

**SKRIPSI**

**“STUDI ANALISIS TINGKAT EFISIENSI AIR JARINGAN IRIGASI PADA  
SALURAN SEKUNDER KOCCIKANG TIMBUSENG KECAMATAN  
PATTALASSANG KABUPATEN GOWA”**



**DISUSUN OLEH :**

**WAHYU AMIRULLAH DAHLAN**

**45 16 041 182**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
TEKNIK SIPIL JURUSAN SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BOSOWA**

**2021**

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, kasih karunia yang berlimpah sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proposal yang berjudul **“STUDI ANALISIS TINGKAT EFISIENSI AIR JARINGAN IRIGASI PADA SALURAN SEKUNDER KOCCIKANG DESA TIMBUSENG”** Proposal ini disusun berdasarkan keresahan masyarakat.

Dalam penulisan Proposal ini tidak terlepas dari bantuan – bantuan pihak lain dalam memberi bantuan dan bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Proposal. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terkait.

Makassar, Agustus 2021

WAHYU AMIRULLAH D

45 16 041 182

## **Abstrak**

Saluran sekunder Koccikang Timbuseng merupakan saluran pengairan yang berfungsi mengalirkan air area persawahan. Proses penghantaran aliran air dipengaruhi oleh efisiensi jaringan saluran untuk mengalirkan air ke area persawahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai efisiensi penyaluran air di Saluran Sekunder Koccikang Desa Timbuseng dan nilai kehilangan air dai saluran tersebut. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan metode pendekatan studi kasus. Teknik pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat efisiensi jaringan irigasi Sekunder Koccikang sebesar 75% atau dalam artian jaringan irigasi masih berfungsi dengan baik. Meskipun efisiensi jaringan masih berfungsi baik, namun masih mengalami kehilangan air sebesar 0.0730 m<sup>3</sup>/s yang disebabkan oleh adanya evaporasi dan rembesan pada bangunan saluran.

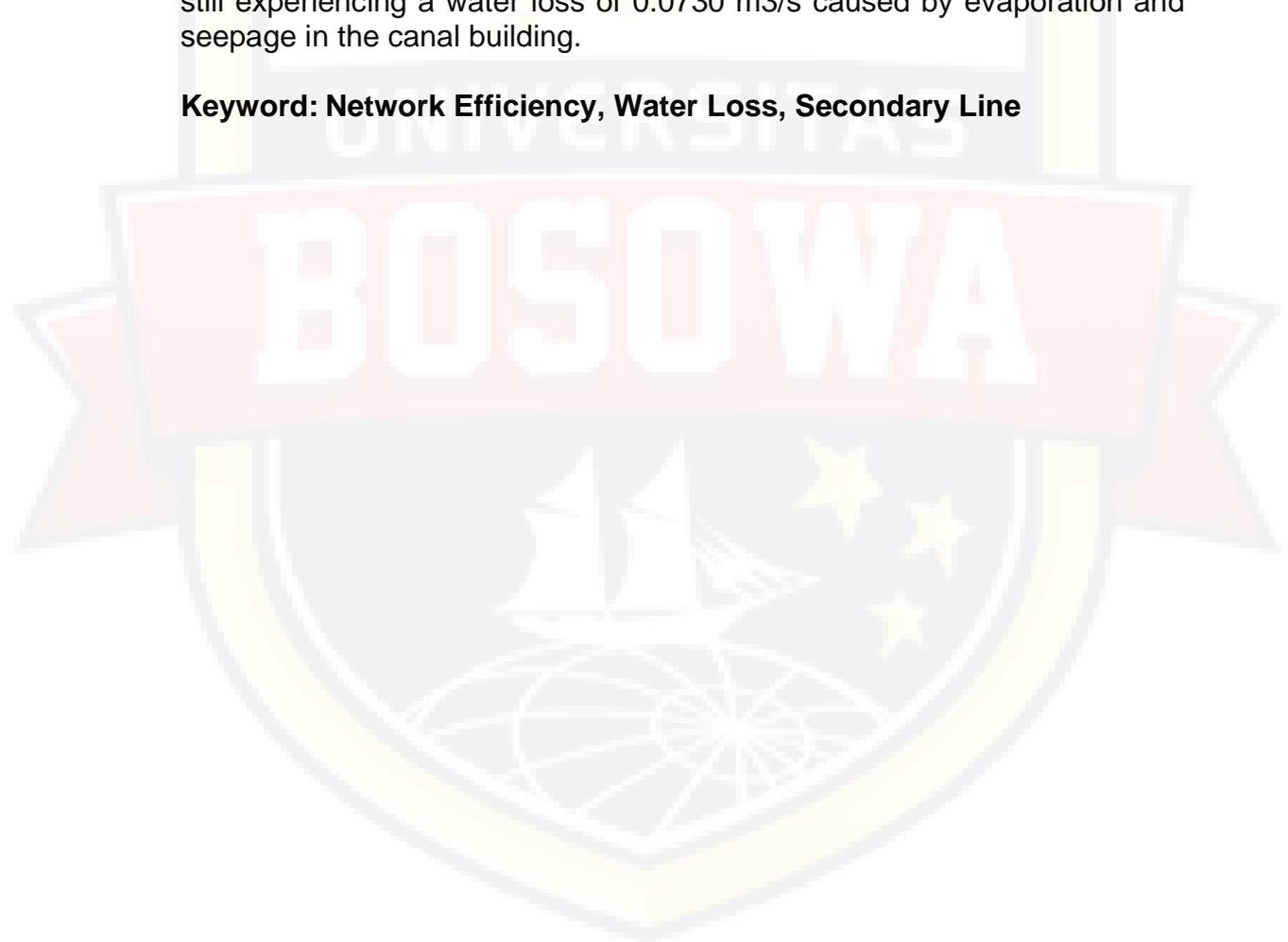
**Kata Kunci: Efisiensi Jaringan, Kehilangan Air, Saluran Sekunder**



## **Abstract**

The Koccikang Timbuseng secondary channel is an irrigation channel that drains the air area of the rice fields. The process of delivering air flow is influenced by the efficiency of the channel network to circulate air to the rice fields. The purpose of this study was to determine the value of water efficiency in the Koccikang Secondary Canal, Timbuseng Village and the value of water loss from the channel. This study uses descriptive quantitative research with a case study approach. Data collection techniques using primary data and secondary data. The results of the analysis show that the efficiency level of the Koccikang Secondary irrigation network is 75% or in the sense that the irrigation network is still functioning properly. Although the efficiency of the network is still functioning well, it is still experiencing a water loss of 0.0730 m<sup>3</sup>/s caused by evaporation and seepage in the canal building.

**Keyword: Network Efficiency, Water Loss, Secondary Line**



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Prakata.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	I-3
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	I-3
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.4. Pokok Bahasan dan Batasan Masalah.....	I-4
1.4.1. Pokok Bahasan.....	I-4
1.4.2. Batasan Masalah.....	I-4
1.5. Sistematika Penulisan.....	I-5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1. Dasar Teori .....	II-1
2.1.1 Irigasi.....	II-1
2.1.2 Tujuan Irigasi.....	II-2

2.1.3	Jenis-jenis Irigasi.....	II-3
2.1.4	Sistem Irigasi.....	II-5
2.2	Jaringan Irigasi.....	II-5
2.2.1	Jaringan Irigasi Berdasarkan Pengaturannya.....	II-5
2.2.2	Jaringan irigasi Berdasarkan Pengelolaannya.....	II-8
2.3	Bangunan Irigasi.....	II-11
2.4	Efisiensi Saluran Irigasi.....	II-14
2.5	Efisiensi Penyaluran Air Irigasi.....	II-15
2.6	Debit Aliran.....	II-17
2.7	Kehilangan Air.....	II-18
2.8	Rembesan.....	II-20
2.9	Perkolasi.....	II-22
2.10	Evaporasi.....	II-23
2.10.1	Perhitungan Evaporasi Transparansi.....	II-27
2.11	Kebutuhan Air.....	II-27
2.11.1	Pola Tanam.....	II-31
2.12.	Curah Hujan.....	II-33
2.13.	Penelitian Terdahulu.....	II-34

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1.	Diagram Alur Penelitian.....	III-1
3.2.	Jenis Penelitian .....	III-2

3.3.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III-2
3.4.	Persiapan.....	III-3
3.4.1	Studi Pustaka.....	III-3
3.4.2	Survey Pendahuluan.....	III-3
3.5.	Pengumpulan Data.....	III-4
3.5.1	Data Primer.....	III-4
3.5.2	Data Sekunder.....	III-5
3.6.	Analisa Data.....	III-5

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Hasil Penelitian.....	IV-1
4.1.1	Deskriptif Daerah Penelitian.....	IV-1
4.1.2	Kondisi Saluran Sekunder Koccikang.....	IV-2
4.2.	Perhitungan Luas Penampang Basah.....	IV-3
4.2.1.	Pengukuran Debit Aliran.....	IV-5
4.2.2.	Perhitungan Dimensi Saluran.....	IV-6
4.3	Perhitungan Kehilangan Air.....	IV-7
4.3.1	Perhitungan Rembesan.....	IV-8
4.3.2	Perhitungan Evaporasi.....	IV-9
4.4.	Perhitungan Efisiensi Saluran.....	IV-10
4.5.	Kebutuhan Air Irigasi.....	IV-11
4.5.1.	Analisis Kebutuhan Air.....	IV-11

4.5.2. Kebutuhan Air Irigasi.....	IV-16
4.6. Pembahasan.....	IV-19
4.6.1. Analisis Teknis Bangunan Irigasi.....	IV-19
4.6.2. Analisis Tingkat Efisiensi Saluran.....	IV-20
4.6.3. Analisis Kebutuhan Air.....	IV-21
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana.....	II-6
Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis .....	II-6
Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis .....	II-7
Gambar 2.4 Penampang Melintang Bentuk Trapesium.....	II-18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Desa Timbuseng.....	III-2
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian .....	III-3
Gambar 3.4 Current Meter dan Bagian-bagiannya.....	III-5
Gambar 3.5 Alat Ukur (meter).....	III-5
Gambar 4.1 Skema Jaringan Penelitian .....	IV-1
Gambar 4.2 Kondisi Bangunan Saluran Sekunder.....	IV-2
Gambar 4.3 Kondisi Saluran Sekunder.....	IV-2
Gambar 4.4 Pengambilan Data.....	IV-3
Gambar 4.5 Sketsa Potongan Penampang Saluran .....	IV-7

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	II-7
Tabel 2.2 Tipe Alat Ukur .....	II-13
Tabel 2.3. Harga Rembesan Jenis Saluran.....	II-21
Tabel 2.4. Harga Perkolasi dari Berbagai Jenis Tanah .....	II-23
Tabel 2.5. Nilai Evaporasi Rata-rata .....	II-26
Tabel 2.6. Kebutuhan Air Padi Menurut Nodeco/Prosida .....	II-29
Tabel 2.7. Curah Hujan.....	II-33
Tabel 4.1. Dimensi Saluran.....	IV-6
Tabel 4.2. Kehilangan Air.....	IV-10
Tabel 4.3 Standar Kebutuhan Air Pada Padi.....	IV-11
Tabel 4.4 Kebutuhan Air pada Padi Saluran .....	IV-16
Tabel 4.5 Kebutuhan Air di Intake B Kc 2 .....	IV-19

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Saluran sekunder Koccikang yang berada pada Desa Timbuseng memiliki tingkat efisiensi sebesar 75% yang masih berada pada kategori baik atau masih berfungsi baik untuk mengalirkan air ke saluran tersier yang berada pada Desa Timbuseng. Tingkat efisiensi ini didukung dengan bangunan fisik irigasi saluran sekunder koccikang yang masih dalam kondisi baik.
2. Saluran sekunder Koccikang ini meskipun kondisi fisik bangunan baik namun tetap mengalami kehilangan air yang disebabkan karena adanya kehilangan evaporasi dan rembesan yang menyebabkan kehilangan air sebesar  $0.0730 \text{ m}^3/\text{s}$  meskipun mengalami kehilangan air tetapi masih memiliki tingkat efisiensi yang masih dalam kondisi baik.

## 5.2 SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat pemakai air diharapkan dapat tetap menjaga dan memelihara kondisi fisik bangunan untuk meningkatkan tingkat efisiensi pada saluran sekunder Koccikang.
2. Bagi pihak yang terkait diharapkan dapat menjaga dan melakukan pembenahan pada saluran irigasi sekunder Koccikang guna untuk tetap menjaga konsistensi tingkat efisiensi saluran irigasi Sekunder di Desa Timbuseng Kabupaten Gowa.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Semua proses kehidupan dan kejadian di dalam tanah yang merupakan tempat media pertumbuhan tanaman hanya dapat terjadi apabila ada air, baik bertindak sebagai pelaku (subjek) atau air sebagai media (objek). Proses-proses utama yang menciptakan kesuburan tanah atau sebaliknya yang mendorong degradasi tanah hanya dapat berlangsung apabila terdapat kehadiran air. Oleh karena itu, tepat kalau dikatakan air merupakan sumber kehidupan.

Irigasi berarti mengalirkan air secara buatan dari sumber air yang tersedia kepada sebidang lahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Dengan demikian tujuan irigasi adalah mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan lengas tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal. Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara aplikasi, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan tanaman.

Dalam bidang irigasi, factor utama dalam keberhasilan irigasi yaitu berhasilannya terpenuhi kebutuhan air mekalui system irigasi. Pada

dasarnya air perlu diatur agar pemberiannya pada lahan , jumlah serta waktu yang tepat. Pada daerah irigasi masalah distribusi air irigasi sering terjadi yaitu apabila besaran debit yang tersedia leboh kecil dari kebutuhan air lapangan. Berlangsunya musim kemarau dan musim hujan di tanah air kita sangat banyak pengaruhnya terhadap kondisi lahan-lahan yang ada. Pada musim kemarau banyak lahan menjadi kering, lebih lebih karena musim kemarau berkepanjangan maka lahan menjadi kering Begitu juga sebaliknya Ketika kelebihan air juga yang harushadapi lahan tergenang.

Kondisi tersebut diatas perlu perhatian khusus, karena sangat berpengaruh terhadap pemanfaatan air untuk kebutuhan tanaman. Unruk sekto pertanian yaitu penyedian kebeutuhan air membutuhkan adanya Teknik pengelolaan sumber daya air. Teknik tersebut tidak hanya aspek fisik tetapi juga. Pengelolaan sumber daya air yang dimaksudkan disini adalah peningkatan kinerja pendistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisein.

Efisiensi irigasi adalah angka perbandingan dari jumlah air irigasinyata yang terpakai untuk kebetuhan pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan (Intake). Efisiensi irigasi merupakan factor penentu utama dari unjuk kerja suatu system jaringan irigasi. Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran

maupun di petak sawah. Kehilangan air yang diperhitungkan untuk operasi irigasi meliputi kehilangan air di tingkat tersier, sekunder dan primer. Besarnya masing-masing kehilangan air tersebut dipengaruhi oleh panjang saluran luas permukaan saluran, keliling basa saluran dan kedudukan air tanah (Direktorat Jnederal Pengairan,1986).

Desa Timbuseng Kabupaten Gowa merupakan salah satu daerah penghasil padi di Provinsi Sulawesi Selatan. Di daerah ini penduduknya sebagian mengolah lahan pertanian dan memanfaatkan air yang berasal dari daerah irigasi Kampili. Dalam pengelohan air tersebut banyak permasalahan dan keluhan masyarakat terhadap saluran irigasi sekunder Koccikang. Oleh karena itu saya menyusun tugas akhir yang berjudul ***“ Studi Analisis Tingkat Efisiensi Air Jaringan Irigasi Pada Saluran Sekunder Koccikang Desa Timbuseng Kabupaten Gowa”***

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat di rumuskan bahwa :

1. Bagaimana tingkat efisiensi Air Jaringan Irigasi pada Saluran Sekunder Koccikang Desa Timbuseng ?
2. Berapa besarnya kehilangan air yang terjadi pada jaringan irigasi pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng ?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui nilai efisiensi penyaluran air di Saluran Sekunder Koccikang Desa Timbuseng
2. Untuk mengetahui nilai kehilangan air di saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng

### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk Mengetahui tingkat efisiensi saluran irigasi sekunder Koccikang Desa Timbuseng
2. Dapat digunakan untuk sebagai referensi terhadap pemerintah daerah khususnya Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang
3. Dapat digunakan bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan

## **1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah**

### **1.4.1 Pokok Bahasan**

Petani Lassang merupakan Petani yang berada di kabupaten Takalar yang merupakan salah satu hasil produksi pertanian di Sulawesi Selatan. Oleh karena itu perlu diadakan studi analisis tingkat efisiensi saluran sekunder untuk mengatasi masalah petani Ketika musim kemarau dan musim penghujan.

### **1.4.2 Batasan Masalah**

Mengingat adanya keterbatasan waktu, tenaga, serta biaya, maka

ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini di batasi oleh:

1. Ruang lingkup penelitian petani di Desa Timbuseng
2. Melakukan penelitian terhadap efisiensi Saluran Sekunder Koccikang Desa Timbuseng

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan gambaran mengenai keseluruhan tulisan ini, maka diuraikan secara singkat mengenai bab – bab yang ada didalamnya sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan gambaran singkat tentang pola umum penyajian tugas akhir yang berisi uraian latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan masalah, gambaran umum penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan landasan teori dan dasar – dasar pelaksanaan penelitian

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang alur penelitian dan metode pengujian

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan inti dari keseluruhan materi pembahasan. Pembahasan mengenai analisis system kinerja jaringan irigasi tersier serta dampaknya

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini menyajikan kesimpulan akhir yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dibahas serta saran perbaikan dan pengembangan hasil penelitian.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Dasar Teori**

##### **2.1.1 Irigasi**

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (PP No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai).

Fungsi utama DAS adalah sebagai hidrologis, dimana fungsi tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang diterima, geologi dan bentuk lahan. Fungsi hidrologis yang dimaksud termasuk kapasitas DAS untuk mengalirkan air, menyangga kejadian puncak hujan, melepaskan air secara bertahap, memelihara kualitas air, serta mengurangi pembuangan massa (seperti terhadap longsor).

Mawardi Erman (2007) menyatakan bahwa irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001, menyatakan bahwa pengairan atau pengelolaan irigasi adalah segala usaha pendayagunaan air irigasi yang meliputi operasi dan pemeliharaan, pengamanan, rehabilitasi, dan

peningkatan jaringan irigasi.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB I pasal 1) tentang irigasi dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

### **2.1.2 Tujuan Irigasi**

Tujuan utama irigasi adalah mewujudkan kemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani (Peraturan Pemerintah tahun 2001 BAB I pasal 2). Tersedianya air irigasi memberikan manfaat dan kegunaan lain, seperti:

1. Mempermudah pengolahan lahan pertanian
2. Memberantas tumbuhan pengganggu
3. Mengatur Suhu Tanah dan Tanaman
4. Memperbaiki kesuburan tanah
5. Membantu proses penyuburan tanah

Dalam pemenuhan kebutuhan air irigasi perlu diusahakan secara menyeluruh dan merata, khususnya apabila ketersediaan air terbatas. Pada musim kemarau misalnya banyak areal pertanian yang tidak ditanami karena air yang dibutuhkan tidak mencukupi.

Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi harus menerapkan manajemen yang didukung oleh teknologi dan perangkat hukum yang

baik. Pemanfaatan sumber daya air diatur sedemikian rupa agar sesuai dengan keperluan tanaman. Pengelolaan yang baik berarti bangunan dan jaringan irigasi serta fasilitasnya perlu dikelola secara tertib dan teratur di bawah pengawasan dan pertanggung jawaban suatu instansi atau organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (Peraturan Pemerintah, 2001).

### **2.1.3 Jenis-Jenis Irigasi**

Dari segi konstruksi jaringan irigasinya, Jenis jenis irigasi menurut Pasandaran (1991) :

a) Irigasi permukaan (*surface irrigation*)

Irigasi permukaan merupakan cara pemberian air yang tertua dan paling umum digunakan. Cara pemberian air dengan cara ini sering juga disebut dengan irigasi penggenangan, karena dengan cara ini air irigasi yang diberikan di lokasi tertentu, dibiarkan mengalir bebas di atas permukaan lahan, dan kemudian air akan mengisi daerah perakaran tanaman. Hal ini berbeda jika dibandingkan dengan sistem irigasi curah dimana air didistribusikan ke lahan melalui pipa bertekanan, dan sistem irigasi tetes.

b) Irigasi bawah permukaan (*sub surface irrigation*)

Irigasi bawah permukaan adalah irigasi yang dilakukan dengan cara meresapkan air ke dalam tanah dibawah zona perakaran tanaman melalui sistem saluran terbuka maupun dengan pipa bawah tanah. Pada sistem ini air dialirkan dibawah permukaan melalui saluran-saluran yang ada di sisi-

sisi petak sawah. Adanya air ini mengakibatkan muka air tanah pada petak sawah naik. Kemudian air tanah akan mencapai daerah penakaran secara kapiler sehingga kebutuhan air akan dapat terpenuhi

c) Irigasi pancaran (*sprinkle irrigation*)

Merupakan tipe irigasi paling modern dengan cara menyalurkan air bertekanan dan nantinya menyebar seperti hujan ke semua lahan. Pancaran air tersebut diatur otomatis dengan mesin atau manual. Sistem ini banyak digunakan di Negara maju seperti AS, Selandia Baru dan Australia. Irigasi ini juga banyak digunakan untuk pemupukan.

d) Irigasi tetes (*drip irrigation*)

Irigasi tetes adalah metode irigasi yang digunakan untuk menghemat air dan pupuk dengan membiarkan air menetes secara pelan-pelan ke akar Tanaman, baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akar melalui jaringan katup, pipa dan emitor. Sistem irigasi ini cocok diterapkan pada lahan kering dengan topografi yang relatif landai. Cara kerja dari irigasi tetes ini adalah dengan menampung air dalam wadah dan mengalirkannya ke tanaman menggunakan tekanan gaya gravitasi melalui lubang yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Bila sistem irigasi lain menerapkan prinsip air bertekanan tinggi, tidak demikian halnya dengan sistem irigasi tetes. Air dibuang secara lambat, mulai dari tetes demi tetes, namun menyebar akurat sampai ke bagian akar tanaman. Irigasi tetes ini biasanya menggunakan selang *drip* yang disusun sedemikian rupa untuk mendistribusikan air ke tanaman.

#### **2.1.4 Sistem Irigasi**

Sistem irigasi (pemberian air pengairan) bagi lahan-lahan pertanaman yang terdiri dari jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier, harus selalu berada pada tempat atau lahan yang letaknya lebih tinggi dari letak lahan-lahan pertanaman atau sejalan mengikuti garis kontur sehingga dengan demikian akan selalu ada tekanan aliran air yang akan menyampaikan air pengairan ke lahan-lahan pertanian yang dapat terbagi secara adil melalui bangunan-bangunan pembagiannya sehingga para petani memakai air pengairan akan sama-sama merasakan manfaatnya (Kodoatie dan Sjarief, 2005).

#### **2.2 Jaringan Irigasi**

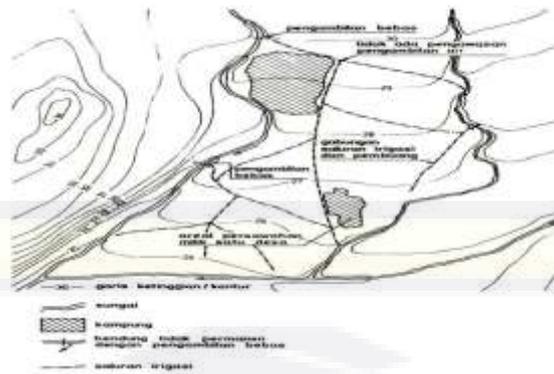
Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya.

##### **2.2.1 Jaringan Irigasi berdasarkan penganturannya**

Untuk klasifikasi jaringan irigasi apabila ditinjau dari segi pengaturannya maka dapat dibedakan menjadi tiga jenis yakni:

##### a) Jaringan irigasi sederhana

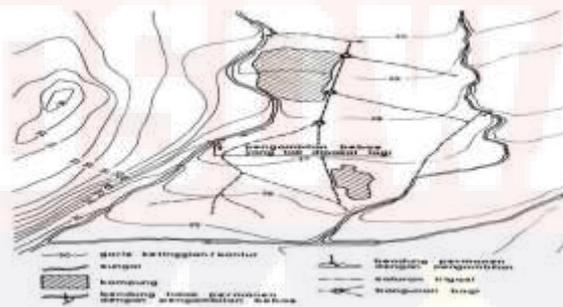
Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur dan diatur sehingga kelebihan air yang ada pada suatu petak akan dialirkan ke saluran pembuang.



Gambar 2.1 Jaringan Irigasi Sederhana

b) Jaringan irigasi semi teknis

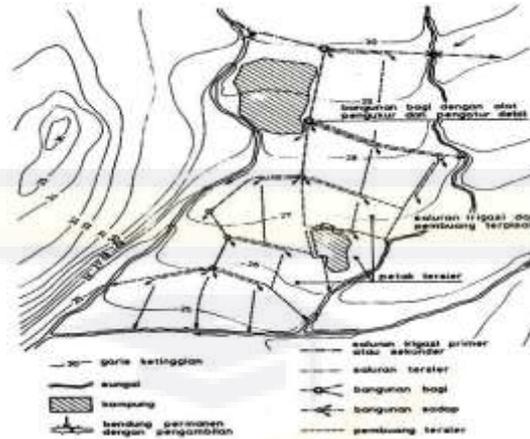
Di dalam irigasi jaringan semi teknis, bangunan bendungnya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya.



Gambar 2.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis

c) Jaringan Irigasi Teknis

Irigasi Teknis adalah suatu sistem irigasi yang dilengkapi dengan alat pengatur dan pengukur air pada bangunan pengambilan, bangunan bagi dan bangunan sadap sehingga air dapat terukur dan teratur hingga sampai pada bangunan bagi dan sadap, dengan kualitas baik dan memiliki nilai efisiensinya yang tinggi.



Gambar 2.3 Jaringan Irigasi Teknis

d) Irigasi Teknis Maju

Irigasi Teknis Maju adalah suatu sistem irigasi yang airnya dapat diatur dan terukur pada seluruh jaringan dan diharapkan efisiensinya tinggi. Petak irigasi adalah petak lahan yang memperoleh air irigasi. Petak tersier adalah kumpulan petak irigasi yang merupakan kesatuan dan mendapatkan air irigasi melalui saluran tersier yang sama. Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuartir masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Pembagian air eksploitasi dan pemeliharaan di petak tersier menjadi tanggung jawab para petani yang mempunyai lahan di petak yang bersangkutan dibawah bimbingan pemerintah.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Nama Objek	Kondisi		
	Irigasi Teknis	Irigasi Semi Teknis	Irigasi Sederhana
Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen/Semi	Bangunan Sementara
Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Buruk

Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50 - 60%	40 - 50%	< 40%
Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2000 Ha	Tak lebih dari 500 Ha

(Sumber: Kriteria Perencanaan -01,2010)

## 2.2.2 Jaringan Irigasi berdasarkan Pengelolahannya

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Menurut pengelolaannya Jaringan Irigasi dibagi menjadi 3 bagian:

### a) Jaringan Irigasi Utama / Primer

Meliputi bangunan bendung, saluran-saluran primer dan sekunder termasuk bangunan bangunan utama dan pelengkap saluran pembawa dan saluran pembuang. Bangunan ini merupakan bangunan yang mutlak diperlukan bagi eksplot, meliputi bangunan pembendung, bangunan pembagi dan bangunan pengukur. Bangunan bendung berfungsi agar permukaan air sungai dapat naik dengan demikian memungkinkan untuk disalurkan melalui pintu pemasukan ke saluran pembawa. Bangunan pembagi berfungsi agar air pengairan dapat didistribusikan di sepanjang saluran pembawa (saluran primer) ke lahan-lahan pertanaman melalui saluran sekunder dan saluran tersier.

Terdiri pula bangunan ukur yang berfungsi mengukur debit air yang masuk ke saluran. Dengan demikian distribusi air pengairan ke lahan-lahan pertanian melalui saluran sekunder dan saluran tersier dapat terkontrol dengan baik, sesuai dengan pola pendistribusian air pengairan yang telah dirancang.

b) Jaringan Irigasi Sekunder

Jaringan irigasi sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri dari saluran tersier, saluran kuartier dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuartier, serta bangunan pelengkap.

c) Jaringan Irigasi Tersier

Merupakan jaringan air pengairan di petak tersier, mulai air luar dari bangunan ukur tersier, terdiri dari saluran tersier dan kuartier termasuk bangunan pembagi tersier dan kuartier, serta bangunan pelengkap lainnya yang terdapat di petak.

Pengembangan jaringan irigasi adalah pembangunan jaringan irigasi baru dan/atau peningkatan jaringan irigasi yang sudah ada. Pembangunan jaringan irigasi adalah seluruh kegiatan penyediaan jaringan irigasi di wilayah tertentu yang belum ada jaringan irigasinya. Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan

kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi.

Pengelolaan jaringan irigasi adalah kegiatan yang meliputi operasi, pemeliharaan, dan rehabilitasi jaringan irigasi di daerah irigasi. Operasi jaringan irigasi adalah upaya pengaturan air irigasi dan pembuangannya, termasuk kegiatan membuka-menutup pintu bangunan irigasi, menyusun rencana tata tanam, menyusun sistem golongan, menyusun rencana pembagian air, melaksanakan kalibrasi pintu/bangunan, mengumpulkan data, memantau dan mengevaluasi. Pengaturan air irigasi adalah kegiatan yang meliputi pembagian, pemberian, dan penggunaan air irigasi. Penyediaan air irigasi adalah penentuan volume air per satuan waktu yang dialokasikan dari suatu sumber air untuk suatu daerah irigasi yang didasarkan waktu, jumlah, dan mutu sesuai dengan kebutuhan untuk menunjang pertanian dan keperluan lainnya. Pembagian air irigasi adalah kegiatan membagi air di bangunan bagi dalam jaringan primer dan/atau jaringan sekunder. Pemberian air irigasi adalah kegiatan menyalurkan air dengan jumlah tertentu dari jaringan primer atau jaringan sekunder ke petak tersier.

Penggunaan air irigasi adalah kegiatan memanfaatkan air dari petak tersier untuk mengairi lahan pertanian pada saat diperlukan. Pembuangan air irigasi, selanjutnya disebut drainase, adalah pengaliran kelebihan air yang sudah tidak dipergunakan lagi pada suatu daerah

irigasi tertentu. Pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya.

Pengamanan jaringan irigasi adalah upaya menjaga kondisi dan fungsi jaringan irigasi serta mencegah terjadinya hal-hal yang merugikan terhadap jaringan dan fasilitas jaringan, baik yang diakibatkan oleh ulah manusia, hewan, maupun proses alami. Rehabilitasi jaringan irigasi adalah kegiatan perbaikan jaringan irigasi guna mengembalikan fungsi dan pelayanan irigasi seperti semula. Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi partisipatif yang selanjutnya disebut PPSIP adalah penyelenggaraan irigasi berbasis peran serta masyarakat petani mulai dari pemikiran awal, pengambilan keputusan, sampai dengan pelaksanaan kegiatan pada tahapan perencanaan, pembangunan, peningkatan, operasi, pemeliharaan, dan rehabilitasi.

### **2.3 Bangunan Irigasi**

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai dalam praktek irigasi antara lain (Direktorat Jenderal Pengairan, 2010):

#### **a) Bangunan Utama**

Bangunan utama adalah semua bangunan yang direncanakan di sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan irigasi,

biasanya dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kadar sedimen yang berlebihan serta memungkinkan untuk mengukur dan mengatur air yang masuk. Bangunan utama terdiri dari bagian, yaitu bangunan- bangunan pengelak dengan peredam energi, satu atau dua pengambilan utama, pintu bilas, kolamolak, dan (jika diperlukan) kantong lumpur, tanggul banjir, pekerjaan sungai dan bangunan- bangunan pelengkap.

b) Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter.

c) Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu

d) Bangunan Pengukur dan Pengatur

Aliran akan diukur di hulu saluran primer, di cabang saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Peralatan ukur dapat dibedakan menjadi alat ukur aliran-atas bebas (*free overflow*) dan alat ukur aliran bawah (*underflow*). Beberapa dari alat-alat pengukur dapat juga dipakai untuk mengatur aliran air. Peralatan berikut dianjurkan pemakaiannya:

1. Di hulu saluran primer, untuk aliran besar alat ukur ambang lebar dipakai untuk pengukuran dan pintu sorong atau radial untuk pengatur.
2. Di bangunan bagi/bangunan sadap sekunder pintu *Romijn* dan pintu *Crump-de Gruyter* dipakai untuk mengukur dan mengatur aliran. Bila debit terlalu besar, maka alat ukur ambang lebar dengan pintu sorong atau radial bisa dipakai seperti untuk saluran primer.
3. Pada bangunan sadap tersier untuk mengatur dan mengukur aliran dipakai alat ukur *Romijn* atau jika fluktuasi di saluran besar dapat dipakai alat ukur *Crump-de Gruyter*. Dipetak-petak tersier kecil di sepanjang saluran primer dengan tinggi muka air yang bervariasi, dapat dipertimbangkan untuk memakai bangunan sadap pipa sederhana.

Tabel 2.2 Tipe Alat Ukur

<b>Tipe Alat Ukur</b>	<b>Mengukur dengan</b>	<b>Mengatur</b>
Ambang lebar	Aliran atas	Tidak
<i>Parshall</i>	Aliran atas	Tidak
<i>Cipoletti</i>	Aliran atas	Tidak
<i>Romijn</i>	Aliran atas	Ya
<i>Crump-deGruyter</i>	Aliran bawah	Ya
Bangunan sadap pipa sederhana	Aliran bawah	Ya
<i>Constant-Head Orifice (CHO)</i>	Aliran bawah	Ya
<i>Cut Throat Flume</i>	Aliran atas	Tidak

(Sumber: Kriteria Perencanaan-01,2010)

## 2.4 Efisiensi Saluran Irigasi

Efisiensi saluran irigasi adalah suatu daya upaya pemakaian yang benar-benar sesuai bagi keperluan budidaya tanaman dengan jumlah debit air yang tersedia atau dialirkan sampai ke lahan-lahan pertanian, sehingga pertumbuhan tanaman dapat terjalin dengan baik, dengan mencukupkan air pengairan yang tersedia itu. Efisiensi air pengairan ditunjukkan dengan terpenuhi angka persentase air pengairan yang telah ditentukan untuk sampai di areal pertanian dari air yang dialirkan ke saluran pengairan hal ini sudah termasuk memperhitungkan kehilangan-kehilangan selama penyaluran (seperti evaporasi, rembesan dan perkolasi).

Efisiensi pemakaian air adalah perbandingan antara jumlah air sebenarnya yang dibutuhkan tanaman untuk evapotranspirasi dengan jumlah air sampai pada sesuatu inlet jalur. Untuk mendapatkan gambaran efisiensi irigasi secara menyeluruh diperlukan gambaran secara menyeluruh dari gabungan saluran irigasi dan drainase mulai dari bendung: saluran irigasi primer, sekunder, tersier dan kuartier; petak tersier dan jaringan irigasi/drainase dalam petak tersier.

Efisiensi irigasi merupakan angka perbandingan dari jumlah debit air irigasi yang dipakai dengan jumlah air irigasi yang dialirkan dan dinyatakan dalam persen (%). Lenka, (1991) menjelaskan bahwa efisiensi irigasi adalah perbandingan antara air yang digunakan oleh tanaman atau yang bermanfaat bagi tanaman dengan jumlah air yang tersedia yang

dinyatakan dalam satuan persentase. Secara prinsip nilai efisiensi adalah (Irigasi dan Bangunan Air, 1996):

$$Ef = \left[ \frac{A_{dbk} - A_{hl}}{A_{dbk}} \right] \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Dengan Ef = efisiensi,

Adbk = air yang diberikan,

Ahl = air yang hilang.

Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah. Efisiensi secara keseluruhan (total) dihitung sebagai berikut : efisiensi jaringan tersier (et) x efisiensi jaringan sekunder (CS) x efisiensi jaringan primer (ep), dan antara 0,65- 0,79. Oleh karena itu kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi e untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai. (Sumber: *Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Pengairan, KP 03, 2013*).

Apabila efisiensi pemberian air irigasi berada di bawah 60 %, maka irigasi ini masih tergolong kurang baik penyalurannya, Hansen 1992.

## 2.5 Efisiensi Penyaluran Air Irigasi

Prosedur pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung adalah sebagai berikut: menentukan titik awal (titik A); menentukan panjang (L) lintasan pelampung; menentukan titik akhir (titik B); melepaskan

pelampung dari titik A bergerak menuju titik B, waktu tempuh pelampung diukur dengan *stopwatch*. Pengukuran pada masing-masing ruas dilakukan 3 (tiga) kali kemudian dirata-ratakan. Kecepatan aliran air (m/s) diukur dengan menggunakan rumus:

$$V = M/S \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

V = Kecepatan (m/s)

M = Panjang Lintasan (m)

S = Waktu tempuh (s)

Efisiensi pengaliran (*drainage efficiency*) adalah efisiensi di saluran utama yakni primer dan sekunder dari bendung sampai ke sadap tersier, dan dapat dihitung dengan rumus (Anggrahini, 1997; Raju, 1986; Linsley, dkk, 1984) :

Besarnya efisiensi penyaluran air irigasi dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$E_f = \frac{Q_{outflow}}{Q_{inflow}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

E<sub>f</sub> = Efisiensi pengaliran,

Q<sub>in</sub> = Air masuk ke satu section,

Q<sub>out</sub> = Air keluar dari satu section.

Bila angka kehilangan air naik maka efisiensi akan turun dan begitu pula sebaliknya. Efisiensi diperlukan karena adanya pengaruh kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, infiltrasi,

kebocoran dan rembesan. Perkiraan efisiensi irigasi ditetapkan sebagai berikut (KP-01, 1986: 10) : (1) jaringan tersier = 80 % ; (2) jaringan sekunder = 90 %; dan (3) jaringan primer = 90 %. Sedangkan faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan adalah  $80 \% \times 90 \% \times 90 \% = 65 \%$ .

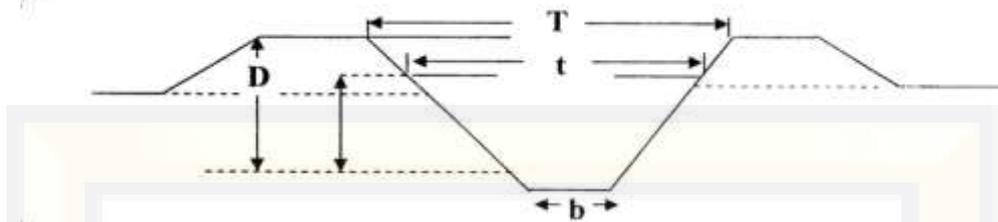
## 2.6 Debit Aliran

Pengukuran debit merupakan proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar aliran serta perhitungan luas penampang basah untuk menghitung debit. Pengukuran debit dapat dilaksanakan secara langsung (direct) atau secara tidak langsung (indirect). Pengukuran debit secara langsung dilakukan dengan memakai bangunan ukur yang dibuat sedemikian sehingga debit dapat langsung dibaca atau dengan mempergunakan tabel. Pengukuran secara tidak langsung dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang basah. Debit dihitung berdasarkan hasil-hasil pengukuran.

### a) Luas Penampang Saluran

Untuk saluran primer, sekunder dan tersier luas penampang ( $m^2$ ) saluran dihitung dengan menggunakan Persamaan 2 (Surya, 2006) :

$$A = b \cdot y + z \cdot y^2 \dots \dots \dots (4)$$



Gambar 2.4 Penampang melintang saluran berbentuk trapesium (Surya, 2006)

b) Debit Air

Mengetahui kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit air di saluran. Debit aliran adalah jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran (Q). Debit aliran diukur dalam volume zat cair tiap satuan waktu, sehingga satuannya adalah meter kubik per detik (m<sup>3</sup>/detik) atau satuan yang lain (liter/detik, liter/menit, dsb)

Debit air (m<sup>3</sup>/s) di hulu dan hilir saluran sekunder dan saluran tersier dapat di hitung (Soewarno, 1991)

$$Q = A \times V \dots \dots \dots (5)$$

Dimana

Q : Debit Air (m<sup>3</sup>/s)

V : Kcepatan air (m/s)

A : Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

**2.7 Kehilangan air**

Kehilangan air secara berlebihan perlu dicegah dengan cara peningkatan saluran menjadi permanen dan pengontrolan operasional

sehingga debit air yang tersedia dapat dimanfaatkan oleh petani secara maksimal (Sunaryo, 2016). Sedangkan menurut Kiyatsujono.P, (1987) Kehilangan air pada saluran irigasi adalah berkurangnya volume air pada saluran irigasi yang ditandai dengan adanya perbedaan antara debit aliran “inflow” dan “outflow.” Faktor-faktor penyebab kehilangan air pada saluran irigasi, antara lain penguapan dan rembesan pada struktur saluran irigasi.

Kehilangan air secara umum dibagi dalam 2 kategori, antara lain :

- (1) Kehilangan akibat fisik dimana kehilangan air terjadi karena adanya rembesan air disaluran dan perkolasi di tingkat usaha tani (sawah);
- (2) Kehilangan akibat operasional terjadi karena adanya pelimpasan dan kelebihan air pembuangan pada waktu pengoperasian saluran dan pemborosan penggunaan air oleh petani.

Pengukuran kehilangan air menggunakan metode “Inflow- Outflow”, yang berarti bahwa selisih debit yang terjadi sepanjang saluran yang diamati merupakan kehilangan air selama penyaluran (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993).

$$\text{Kehilangan air} = \text{Inflow} - \text{Outflow} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

kehilangan air pada ruas pengukuran/bentang saluran ke n ( $\text{m}^3/\text{detik}$  )

Inflow = debit masuk ruas pengukuran ke n ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

Outflow = debit keluar ruas pengukuran ke n ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi

sebagai berikut :

- a) 12,5 - 20 % di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah
- b) 5 - 10 % di saluran sekunder, dan
- c) 5 - 10 % di saluran utama

Tanda-tanda adanya kemungkinan terjadinya perembesan dalam jumlah besar dapat dilihat dari peta tanah. Penyelidikan tanah dengan cara pemboran dan penggalian sumuran uji di alur saluran akan lebih banyak memberikan informasi mengenai kemungkinan terjadinya rembesan. Pasangan mungkin hanya diperlukan untuk ruas-ruas saluran yang panjangnya terbatas.

## **2.8. Rembesan**

Rembesan air di dalam tanah dalam keadaan sebenarnya terjadi ke segala arah, tidak hanya dalam arah vertikal atau horizontal saja, serta besarnya aliran tidak sama untuk setiap penampang yang ditinjau. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994) rembesan air dan kebocoran air pada saluran pengairan pada umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah-tanah tanpa dilapisi tembok, sedangkan pada saluran yang dilapisi (kecuali jika kondisinya retak-retak) kehilangan air sehubungan dengan terjadinya perembesan dan bocoran tidak terjadi. Rembesan air pada saluran pada umumnya berlangsung ke samping terutama terjadi pada saluran-saluran yang dibangun belum permanen,

sedangkan pada saluran yang permanen kemungkinan terjadinya rembesan sangat kecil.

Menurut Nikken Consultant (Dinanti, 2017) untuk menghitung rembesan pada saluran digunakan nilai dari koefisien sebesar 0.2. Besarnya kehilangan air pada saluran irigasi akibat rembesan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Moritz (USBR), sebagai berikut:

$$S = 0,035C \sqrt{Q/V} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

S =kehilangan akibat rembesan (m<sup>3</sup>/dt per km panjang saluran);

Q = debit, (m<sup>3</sup>/dt);

V = kecepatan (m/dt);

C = koefisien tanah rembesan (m<sup>3</sup>/detik);

0,035 = faktor konstanta (m/km)

Harga-harga C dapat diambil seperti pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2 3 Harga rembesan pada berbagai jenis saluran

Jenis Bahan Pembentuk Saluran	Rembesan m <sup>3</sup> /detik
Tanah Pasir	5.5
Tanah Sedimen	2.5
Tanah Lempung	1.6
Pasangan Batu	0.9
Campuran Semen, Kapur Pasir, Batu-batu	0.4
Adukan Semen	0.17
Campuran Semen, Pasir dan Batu	0.13

Sumber: Garg, 1981

## 2.9. Perkolasi

Perkolasi adalah Gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan diantara permukaan tanah sampai kepermukaan air tanah (zona jenuh). Daya perkolasi (P) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak antara permukaan tanah dengan permukaan air tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengelolaan (puddling) yang baik, laju berkolasi dapat mencapai 1-33 mm/hari, pada tanah yang lebih ringan laju perkolasi bisa lebih tinggi.

Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994) perkolasi dapat berlangsung secara vertikal dan horisontal. Perkolasi yang berlangsung secara vertikal merupakan kehilangan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, sedangkan yang berlangsung secara horisontal merupakan kehilangan air ke arah samping. Perkolasi ini sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah antara lain permeabilitas dan tekstur tanah. Pada tanah bertekstur liat laju perkolasi mencapai 13 mm/hari, pada tanah bertekstur pasir mencapai 26,9 mm/hari, pada tanah bertekstur lempung berpasir laju perkolasi mencapai 3-6 mm/hari, pada tanah bertekstur lempung laju perkolasi mencapai 2-3 mm/hari, pada tanah lempung liat mencapai 1-2 mm/hari.

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai kepermukaan air tanah) kedalam daerah jenuh (daerah dibawah permukaan air tanah). Setelah lapisan tanah jenuh air

(seluruh ruang pori terisi air) dan curah hujan masih berlangsung terus, maka karena pengaruh gravitasi air akan terus bergerak kebawah sampai kepermukaan air tanah. Gerakan air ini disebut perkolasi (*Triatmodjo, 2009*) Laju perkolasi didapat dari hasil penelitian lapangan, yang besarnya tergantung sifat tanah (teksture dan struktur) dan karakteristik pengolahannya. Perkolasi atau resapan air kedalam tanah merupakan penjenruhan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: tekstur tanah, permeabilitas tanah, tebal top soil, letak permukaan air tanah dimana semakin tinggi letak muka air tanah semakin rendah perkolasinya.

adapun nilai perkolasi yang dilihat dari berbagai jenis tanahnya pada tabel 2.4

Tabel. 2.4 Harga perkolasi dari berbagai jenis Tanah

No	Macam Tanah	Perkolasi (mm/hr)
1	Lempung berpasir	3-6
2	Pasir	2-3
3	Tanah liat	1-2

Sumber :Soemarto, 1987

## 2.10. Evaporasi

Evaporasi adalah penguapan yang terjadi dari permukaan (seperti laut, danau, sungai), permukaan tanah (genangan di atas tanah dan penguapan dari permukaan air tanah yang dekat dengan permukaan tanah), dan permukaan tanaman (intersepsi). Laju evaporasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu; yang biasanya diberikan dalam mm/hari atau mm/bulan. Evaporasi sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologi, meliputi

(Triatmodjo B, 2008) : (a) radiasi matahari (%); (b) temperatur udara (0C);  
(c) kelembaban udara (%); (d) kecepatan angin (km/hari).

Penguapan terjadi pada tiap keadaan suhu sampai udara di permukaan tanah menjadi jenuh dengan uap air. Prinsip utama proses penguapan dikemukakan oleh Dalton (dalam Raju, 1986) bahwa evaporasi merupakan fungsi dari perbedaan tekanan uap di permukaan air dan di udara. Prinsip tersebut dirumuskan sebagai berikut (Raju, 1986):

$$E = (e_s - e_d) f(u) \dots\dots\dots (7)$$

- Dengan E = Evaporasi,
- $e_s$  = Tekanan uap jenuh pada suhu udara di permukaan air,
- $e_d$  = Tekanan uap pada suhu titik embun dari udara,
- $f(u)$  = Fungsi kecepatan angin.

Cara yang paling banyak digunakan untuk mengetahui volume evaporasi dari permukaan air bebas adalah dengan menggunakan panci evaporasi. Beberapa percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa evaporasi yang terjadi dari panci evaporasi lebih cepat dibanding dari permukaan air yang luas. Untuk itu hasil pengukuran dari panci evaporasi harus dikalikan dengan suatu koefisien seperti terlihat pada rumus dibawah ini (Triatmodjo B, 2008).

$$E = k \times E_p \dots\dots\dots (8)$$

Yang mana

E = evaporasi dari badan air (mm/hari),

k = koefisien panci (0,8),

EP = evaporasi dari panci (0.68 mm/hari).

Koefisien panci bervariasi menurut musim dan lokasi, yaitu berkisar antara 0,6 sampai 0,8. Biasanya digunakan koefisien panci tahunan sebesar 0,7. (Triatmodjo B, 2008). Tabel nilai evaporasi dari panci dapat dilihat pada tabel 2.5 evaporasi rata-rata bersumber dari data klimatologi Tahun 2017.

Untuk menghitung besarnya kehilangan air akibat penguapan pada saluran dapat menggunakan rumus di bawah ini (Soewarno, 2000) :

$$E_{\text{loss}} = E \times A \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

E<sub>loss</sub> = kehilangan air akibat evaporasi (mm<sup>3</sup> /hari)

E = evaporasi dari badan air (mm/hari)

A = luas permukaan saluran (m<sup>2</sup>)

Pada dasarnya, besarnya nilai evaporasi yang terjadi sangatlah kecil, sehingga dapat dikatakan bahwa evaporasi hampir tidak ada pengaruhnya terhadap debit saluran (*Ditjen Pengairan DPU, 1986*).

Tabel 2.5 Nilai Evaporasi Rata-rata

No	Tahun	Evaporasi Rata-rata (mm/hari)												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Ket
1	2013	4.5	4.3	3.7	3.6	2.8	2.5	4.3	3.2	3.9	5.1	4.9	4.1	
2	2014	4.4	3.8	3.5	2.9	3.3	2.3	2.8	3.4	5.7	6.4	6.4	3.6	
3	2015	3.6	4.3	4	4	3.8	2.2	2.7	1.8	2.3	4.4	3.4	4.8	
4	2016	4.5	3.7	3.5	3.4	3.5	2.8	2.8	4.5	3.7	3.1	3.4	3.7	
5	2017	4.2	3.8	3.7	2.7	2.4	2.4	2.4	2.8	3.9	4.1	5.2	4	
<b>Jumlah</b>		21.2	19.9	18.4	16.6	15.8	12.2	15	15.7	19.5	23.1	23.3	20.2	18.41
<b>Rata-rata</b>		4.24	3.98	3.68	3.32	3.16	2.44	3	3.14	3.9	4.62	4.66	4.04	<b>3.68</b>
<b>Max</b>		4.5	4.3	4	4	3.8	2.8	4.3	4.5	5.7	6.4	6.4	4.8	4.63
<b>Min</b>		3.6	3.7	3.5	2.7	2.4	2.2	2.4	1.8	2.3	3.1	3.4	3.6	2.89

Sumber: Data Klimatologi BWS Sulawesi (Tahun 2013-2017)

## 2. 10.1 Perhitungan Evaporasi Transpirasi

Evapotranspirasi Menurut Kartasapoetra (1994), evapotranspirasi terjadi pada kondisi tanah tersedia cukup banyak air. Kondisi ini dipengaruhi oleh klimatologi seperti temperatur, penyinaran matahari, kelembaban dan kecepatan angin. Evapotranspirasi dihitung menggunakan rumus Penman Modifikasi (metode FAO) sebagai berikut :

$$ET_o = c\{W.R_n + (1-W).f(u).(e_a - e_d)\}$$

$$ET_c = K_c \times ET_o \quad (2) \quad (3)$$

dimana:

$ET_o$  = evapotranspirasi potensial tanaman acuan (mm/hari);

$C$  = faktor yang menunjukkan pengaruh perbedaan Kecepatan angin pada siang dan malam hari;

$W$  = factor temperatur;

$R_n$  = radiasi (mm/hari)

$f(u)$  = fungsi kecepatan angin rata-rata yang diukur pada ketinggian 2 (km/hari);

$(e_a - e_d)$  = perbedaan tekanan uap jenuh dengan aktual (mbar);

$ET_c$  = kebutuhan air konsumtif (mm/hari);  $K_c$  = koefisien tanaman.

## 2.11. Kebutuhan Air

Air irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air lahan pertanian. Berdasarkan

persamaannya, kebutuhan air irigasi dapat diartikan sebagai jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah.

Kebutuhan air untuk berbagai jenis tanaman ditinjau terhadap tanaman padi dan palawija. Faktor-faktor yang menentukan untuk tanaman padi tergantung pada :

1. Penyiapan lahan;
2. Penggunaan konsumtif;
3. Perkolasi dan indltrasi
4. Pergantian lapisan air;
5. Curah hujan efektif
6. Efisiensi
7. Pola Tanam

Besarnya kebutuhan air dapat ditentukan berdasarkan tenaga kerja yang menangani usaha tani. Keterampilan kerja petani diperoleh melalui pendidikan dan keterampilan turun menurun. Dengan adanya tenaga kerja yang terampil, petani diharapkan dapat mengerjakan lahan pertaniannya dengan baik. Besarnya kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung pada cara pengelolaan lahan. Besarnya kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/hari. Angka kebutuhan air berdasarkan Nodeco/Prosida.

- a. Pengelolaan tanah dan persemaian, selama 1-1,5 bulan

dengankebutuhan air 10-14 mm/hari.

- b. Pertumbuhan pertama (vegetatif), selama 1-2 bulan dengan kebutuhan air 4-6 mm/hari.
- c. Pertumbuhan kedua (vegetatif), selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 6-8 mm/hari.
- d. Pemasakan selama lebih kurang 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari.
- e. Kedalaman air di sawah yang selama ini dilakukan oleh petani yaitu:
- f. Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 2,5-5 cm dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan rumput/gulma.
- g. Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 5-10 cm dimaksudkan untuk meniadakan pertumbuhan rumput/gulma.

Tabel 2.6 Kebutuhan Air untuk Padi Menurut Nedeco/Prosida

Periode 15 hari ke	Nedeco / Prosida	
	Varietas Biasa (ltr/dtk/ha)	Varietas Unggul (ltr/dtk/ha)
1	1,20	1,20
2	1,20	1,27
3	1,32	1,33
4	1,40	1,30
5	1,35	1,15
6	1,25	0
7	1,12	-
8	0	-

Sumber : Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010 1985

Kebutuhan air di petak tersier sawah dapat digunakan persamaan :

$$NFR = Etc + P - Re + WLR$$

Keterangan :

NFR = Kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari)

ETc = Evaporasitanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah Hujan Efektif (mm/hari)

Sehingga kebutuhan air irigasi untuk padi yaitu :

$$IR = NFR / E$$

Dimana :

NFR = Kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari)

E = efisiensi irigasi secara keseluruhan

Menurut Mansyafandi (2013) ada beberapa Langkah dalam menghitung kebutuhan air yaitu :

1. Menentukan besarnya evapotranspirasi daerah setempat dengan menggunakan metode Penman, radiasi, dan thornwhite
2. Menentukan koefisien tanaman (Kc) berdasarkan tabel FAO atau NEDECO.
3. Menentukan penggunaan konsumtif tanaman (Cu atau ETc), didapatkan dengan cara mengalikan koefisien tanaman (Kc) dengan angka evapotranspirasi potensial (ETo).
4. Menghitung kebutuhan air selama penyiapan lahan dengan

persamaan Van Goor dan Zijlstra.

5. Menentukan nilai perkolasi.
6. Menentukan nilai vaporasi
7. Penggantian lapisan aie dilakukan sebanyak 2 kali masing masing 50 mm pada saat sebulan dan dua bulan setelah transplantasi ( atau 3.33 mm/hari)
8. Menentukan hujan efektif Reff dengan rumus  $(0.7 \times R80)$  /jumlah hari setengah bulan.
9. Menentukan kebutuhan air irigasi di sawah yaitu dengan cara mengurangi total kebutuhan air dengan hujan efektif untuk tanaman padi.
10. Mengonversi satuan kebutuhan air di sawah dari mm/hari menjadi l/dt/ha dengan cara membagi kebutuhan air irigasi dengan 8.64.
11. Menentukan kebutuhan air di intake (DR) yaitu dengan cara membagikan kebutuhan air di sawah dengan efisiensi irigasi. Nilai efisiensi irigasi keseluruhan adalah 0.65.

#### **2.11.1 Pola Tanam**

Untuk menyusun Pola Tata Tanam pada suatu daerah irigasi harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Iklim yang biasa terjadi
2. Ketersediaan air irigasi
3. Kesesuaian lahan dan sifat tanaman
4. Keinginan dan kebiasaan petani setempat

5. Kebijaksanaan pemerintah
6. Jumlah dan kualitas tenaga kerja

Maksud diadakan tata tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi seefektif dan seefisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Kebutuhan bersih air di sawah (NFR) dipengaruhi oleh faktor-faktor NFR seperti tersebut diatas dengan memperhitungkan curah hujan efektif (Re). Bedanya kebutuhan pengambilan air irigasi (DR), juga ditentukan dengan memperhitungkan faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan (e), perhitungan kebutuhan air irigasi dengan rumus sebagai berikut :

$$NFR = Etc + P + WLR - Re \dots\dots\dots$$

$$DR = NFR/e \dots\dots\dots$$

Dimana:

NFR = Kebutuhan air irigasi di sawah (lt/det/Ha)

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan (lt/det/Ha)

Etc = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif

e = Efisiensi irigasi

Kebutuhan air lain selain untuk irigasi yaitu kebutuhan air untuk tambak atau kolam, industry maupun air minum yang diambil dari saluran irigasi . (Sumber:Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986)

## 2.12. Curah Hujan

Data Hujan merupakan masukan utama dari system sungai dan aliran sungai. Oleh karena itu untuk mengetahui semua karakteristik aliran, harus diketahui informasi mengenai besaran curah hujan yang terjadi di lokasi yang sama atau disekitarnya. Hampir semua kegiatan pengembangan sumber daya air memerlukan informasi hidrologi untuk dasar perencanaan dan perancangan, salah satu informasi hidrologi yang penting adalah data hujan.

Nilai curah hujan wilayah dapat ditentukan dari beberapa data curah hujan stasiun penakar/klimatologi dengan menggunakan nilai rata-rata curah hujan stasiun yang terdapat di dalam DAS. (Istanto, 2007).Olehnya itu acuan curah hujan efektif di kabupaten Gowa dapat tergambar melalui tabel 2.6

Tabel 2.7 Curah Hujan

Bulan	Curah Hujan (mm3)	Hari Hujan (day)
Januari	651	30
Februari	712	24
Maret	623	21
April	191	12
Mei	29	12
Juni	75	13
Juli	44	6
Agustus	5	1
September	0	2
Oktober	31	3
November	101	20
Desember	790	28

Sumber : Gowa dalam angka, 2019

Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan

tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan tabel ET tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan untuk padi :

Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70 % dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun.

$$Re = 0.7 \times 1.15 R80$$

dimana,

Ref = curah hujan efektif (mm/hari)

R80 = curah hujan minimum tengah bulanan dengan kemungkinan terpenuhi 80 %.

### **2.13. Penelitian Terdahulu**

#### **1. *Analisa Tingkat Efisiensi Alokasi Air Irigasi D.I***

***Kedungkandang Malang*** oleh Dian Dwi Ernawati (2007)

Penelitian ini menguraikan :Kebutuhan pengalokasian air di lahan pada setiap wilayah sangatlah berbeda. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan perbedaan ini adalah kebiasaan petani di masing-masing daerah dalam mengairi sawahnya. Studi ini difokuskan pada efisiensi pengalokasian air irigasi antara kebutuhan penggenangan dan ketersediaan air pada Daerah Irigasi (DI) Kedungkandang Malang dengan membandingkan antara kebutuhan air yang dihitung berdasarkan metode Faktor Palawija Relatif (FPR) yang biasa diterapkan di Jawa Timur, kebiasaan

masyarakat di masing- masing lokasi dalam mengenangi sawahnya di setiap fase pertumbuhan tanaman,dengan pengalokasian debit air pada sawah yang tercatat pada Dinas Sumberdaya Air Provinsi Jawa Timur yang bertanggung jawab atas Tugas Pembantuan Operasi dan Pemeliharaan (TPOP) DI Kedungkandang Malang.Nilai efisiensi rata-rata tiap musim tanam sebesar MT I = 1,20 (kriteria berlebihan), MT II = 1,19 (kriteria berlebihan), MT III = 1,28 (Kriteria berlebihan). Setelah direncanakan operasi pengendalian pintu maka efisiensi berubah menjadi MT I = 1,051  $\approx$  1 (kriteria cukup), MT II = 1,075  $\approx$  1 (kriteria cukup), MT III = 1,090  $\approx$  (kriteria cukup)

## **2. ANALISIS EFISIENSI PENYALURAN AIR IRIGASI DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BENDUNGAN LOMAYA**

**KABUPATEN BONE BOLANGO PROVINSI GORONTALO** oleh Yurizal et, al. (2015) penelitian ini mengupkapkan bahwa Kabupaten Bone Bolango provinsi Gorontalo merupakan kabupaten yang maju dalam bidang pertanian. Kabupaten ini memiliki tiga bendungan, salah satunya bendungan Lomaya. Bendungan ini belum memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis untuk mengevaluasi efisiensi penyaluran air di daerah irigasi tersebut. Untuk itu diperlukan pengukuran debit air serta menyajikan daerah irigasi secara spasial. Hal yang diperlukan adalah pengukuran debit inflow dan debit outflow dilakukan pada

tiap saluran menggunakan botol pelampung. Dari hasil penelitian diperoleh efisiensi pada saluran primer 82,25 %, sekunder 78,58 %, dan tersier 77,99 %, sehingga efisiensi total di daerah irigasi Lomaya sebesar 50,41 %. Sistem informasi geografis di daerah irigasi Lomaya menyajikan peta daerah irigasi Lomaya.

**3. Efisiensi Penyaluran Air Irigasi BKA Kn 16 Lam Raya Daerah Irigasi Krueng Aceh** oleh Andriani et, al. (2015) penelitian ini mengungkapkan bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Aceh memiliki jaringan irigasi permukaan teknis untuk mengairi 7.450 ha lahan sawah di Kabupaten Aceh Besar. Peningkatan tekanan pada sumber daya air yang tersedia untuk irigasi dan kebutuhan lainnya, terutama selama musim kemarau, membutuhkan jaringan irigasi yang memiliki efisiensi yang tinggi untuk menyalirkan air irigasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi penyaluran dan jumlah kehilangan air di saluran sekunder dan tersier dari jaringan irigasi pilihan yaitu Jaringan Lam Raya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penyaluran rata-rata untuk BKA Kn 16 Lam Raya adalah 52,47%. Rata-rata kehilangan air dan efisiensi penyaluran air di saluran sekunder berturut-turut adalah 0,048 m<sup>3</sup> /dtk dan 81,11%. Kehilangan tersebut disebabkan oleh penguapan 2,73 x 10<sup>-7</sup> m<sup>3</sup> /dtk, rembesan 0,00212 m<sup>3</sup> /dtk dan faktor lainnya 0,04548 m<sup>3</sup> /dtk. Kehilangan air rata-rata di saluran tersier adalah 0,01 m<sup>3</sup> /dtk yang merupakan kehilangan akibat

adanya penguapan  $5,046 \times 10^{-8} \text{ m}^3 / \text{dtk}$ , rembesan  $0,00033 \text{ m}^3 / \text{dtk}$  dan faktor lainnya  $0,00994 \text{ m}^3 / \text{dtk}$ . Hal tersebut menyebabkan efisiensi penyaluran air di saluran tersier sekitar 71,88%. Namun, kinerja jaringan irigasi masih dikategorikan baik karena memiliki efisiensi penyaluran air yang lebih besar dari 60%. Kehilangan air di saluran tersier sebagian besar disebabkan oleh banyak bagian dinding dan dasar saluran yang rusak, dan adanya vegetasi dan sedimen pada saluran yang memperlambat aliran air.

#### **4. ANALISIS EFISIENSI SALURAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI BORO KABUPATEN PURWOREJO, PROVINSI JAWA TENGAH**

oleh Darajat et, al. (2017) penelitian menjelaskan bahwa Saluran irigasi Boro merupakan infrastruktur pengairan Daerah Irigasi Boro yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bendung menuju petak sawah. Capaian maksimal dalam proses penghantaran ini akan dipengaruhi oleh seberapa besar efisiensi saluran untuk mengalirkan air tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air di Saluran. Penelitian ini dilakukan pada saluran primer, sekunder dan tersier di Daerah irigasi Boro. Efisiensi pada saluran irigasi dianalisis dengan membandingkan antara besar debit input pada saluran dengan debit output saluran. Sedangkan untuk kehilangan air di saluran irigasi dianalisis dengan menghitung besarnya evaporasi, infiltrasi, dan kebocoran pada saluran. Data data yang digunakan

pada penelitian ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran yang diperoleh dari pengukuran tampang aliran di saluran. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi total saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah 47,61 %. Kehilangan tersebut disebabkan oleh infiltrasi 31,99 %, evaporasi 0,21 %, dan karena kebocoran adalah 67,80%. Kehilangan air di saluran sebagian besar disebabkan oleh banyaknya lining saluran yang rusak, adanya sedimentasi di saluran serta penggunaan aliran untuk kegiatan non irigasi.

##### **5. ANALISIS EFISIENSI DAN KEHILANGAN AIR PADA JARIRINGAN UTAMA DAERAH IRIGASI AIR SAGU** oleh

Bunganaen (2017) penelitian ini menjelaskan bahwa Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air pada jaringan irigasi Air Sagu, yang terletak di Desa Noelbaki, Kabupaten Kupang. Penelitian dilakukan pada saluran primer, sekunder, dan saluran tersier. Efisiensi dan kehilangan air dianalisis dengan menggunakan metode Debit Masuk – Debit Keluar. Data – data yang dipakai dalam analisis ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran dengan current meter untuk saluran primer dan sekunder serta data kecepatan aliran dengan pelampung untuk saluran tersier. Selain data primer juga dipakai data sekunder berupa data evaporasi 10 tahun terakhir dari Stasiun Klimatologi Lasiana. Berdasarkan hasil analisis, Kehilangan air secara keseluruhan pada jaringan irigasi Air Sagu

adalah 39.67%. Kehilangan air yang terjadi akibat evaporasi sangat kecil, sehingga air yang hilang lebih disebabkan oleh faktor fisik saluran dengan kehilangan yang banyak terjadi pada saluran sekunder 1, sekunder 4, dan saluran tersier tanah. Efisiensi rata – rata secara keseluruhan pada jaringan irigasi Air Sagu adalah 60.33% dengan efisiensi saluran primer sebesar 93.36%, saluran sekunder sebesar 83.02%, dan saluran tersier sebesar 77.84%.

UNIVERSITAS

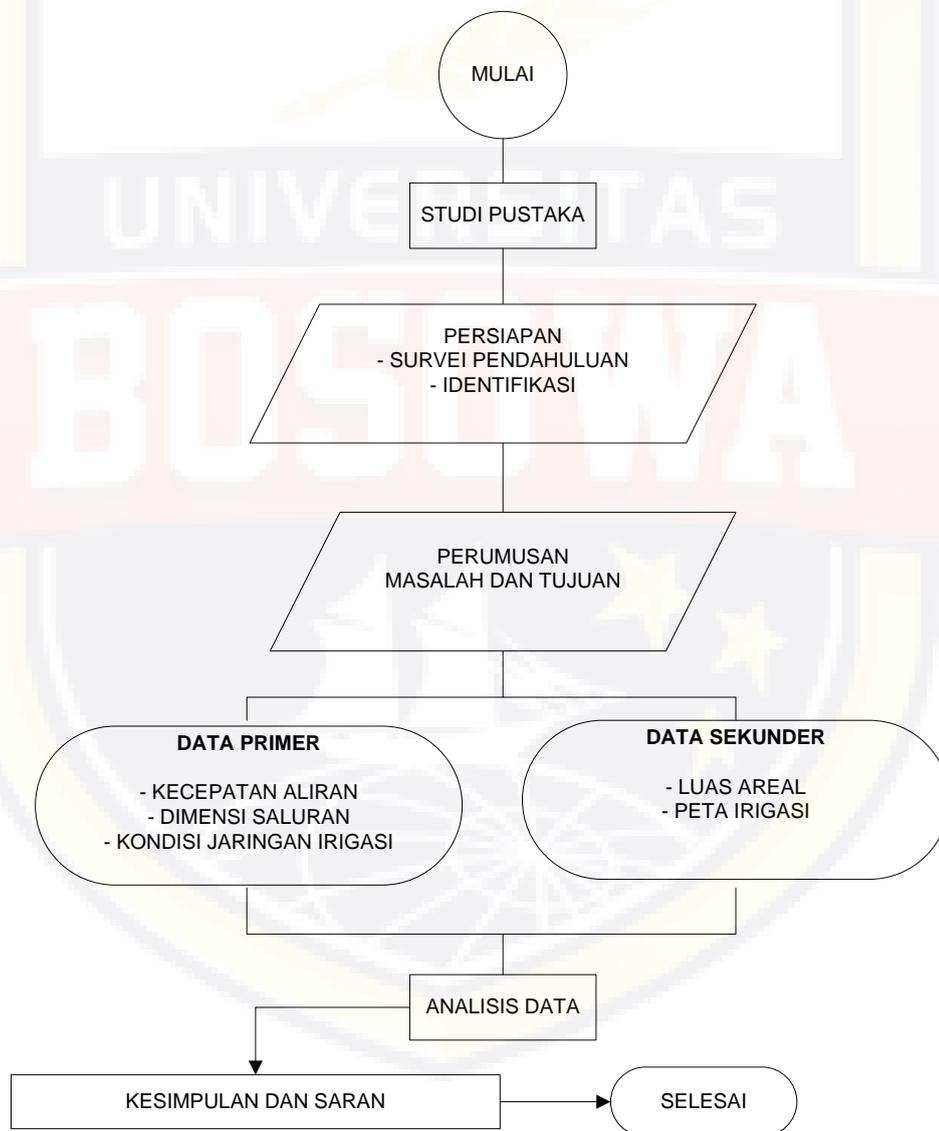
**BOSOWA**

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Diagram Alir Penelitian

Adapun alur penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada diagram alir berikut ini.



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

### 3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat kualitatif. Penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif adalah berupa penelitian dengan metode atau pendekatan studi kasus (case study). Penelitian ini memusatkan diri secara intensif pada satu obyek tertentu yang mempelajarinya sebagai suatu kasus.

### 3.3 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng Daerah irigasi Kampili Kabupaten Gowa selama 2 bulan (Juli – September 2020).



Gambar 3.2 Desa Timbuseng



Gambar 3.3 Lokasi Peneletian

### **3.4 Persiapan**

#### **3.4.1 Studi Pustaka / Studi kepustakaan**

Yang dimaksud dengan studi kepustakaan ialah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Informasi itu dapat diperoleh dari buku-buku ilmiah, laporan penelitian, karangan-karangan ilmiah, tesis dan disertasi, peraturan-peraturan, ketetapan-ketetapan, buku tahunan, ensiklopedia dan sumber-sumber tertulis baik tercetak maupun elektronik lain.

#### **3.4.2 Survei Pendahuluan**

Studi pendahuluan adalah studi yang dilakukan untuk memperoleh informasi tentang penelitian yang akan dilakukan. Studi pendahuluan dilakukan karena kelayakan penelitian berkenaan dengan prosedur

penelitian dan hal lainnya yang masih belum jelas. Studi pendahuluan bisa saja mengubah arah penelitian yang telah disusun di dalam proposal. Dengan demikian, studi pendahuluan bisa saja menghasilkan perubahan prosedur penelitian, meningkatkan pengukuran, meningkatkan kepercayaan asumsi, dan desain yang lebih mantap dari studi utama. Studi pendahuluan tak jarang merupakan miniatur dari studi utama. Tidak jarang dalam studi pendahuluan menguji sejumlah instrumen yang akan digunakan dalam studi utama.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data sebagai bahan utama dalam penelitian ini, maka digunakan dua metode pengumpulan data yaitu :

#### **3.5.1 Data Primer**

Data yang diperlukan

##### **1. Kondisi Air Irigasi (Debit)**

Merupakan ketersediaan air yang di saluran irigasi sekunder baik yang masuk dan keluar

##### **2. Kondisi Jaringan Irigasi**

Meliputi kondisi fisik bangunan air

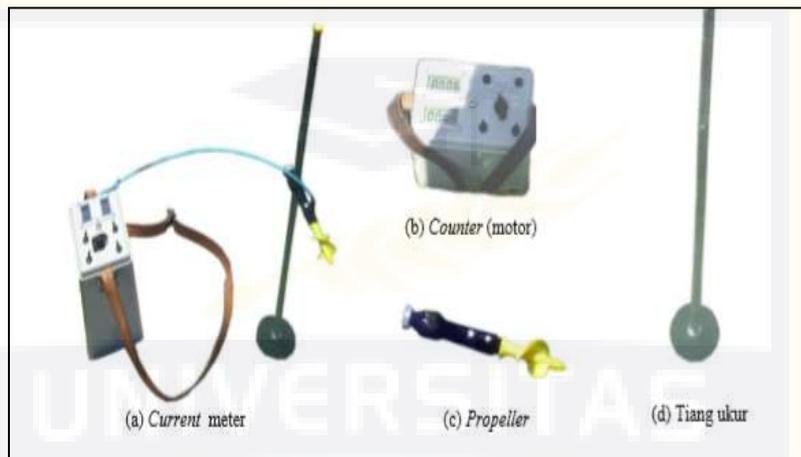
###### **a. Data Dimensi Intake di lapangan**

###### **b. Kecepatan aliran menggunakan Current meter**

Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung diilustrasikan pada Gambar 3.4, dengan prosedur pengukuran sebagai berikut :

###### **a) Ukur kedalaman saluran dengan tiang ukur dari alat current meter**

b) Pilih propeller yang sesuai dengan kedalaman saluran, sehingga dapat digunakan untuk beberapa titik vertikal yaitu (0.2h, 0.6h, 0.8h) dimana h merupakan kedalaman saluran.



Gambar 3.4 Current meter dan bagian-bagiannya



Gambar 3.5 Alat Ukur (meter)

### 3.5.2 Data Sekunder

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini hanya data sekunder. Pengumpulan dan pengambilan data sekunder dilakukan dengan menghubungi instansi terkait Kinerja Jaringan Irigasi Sekunder

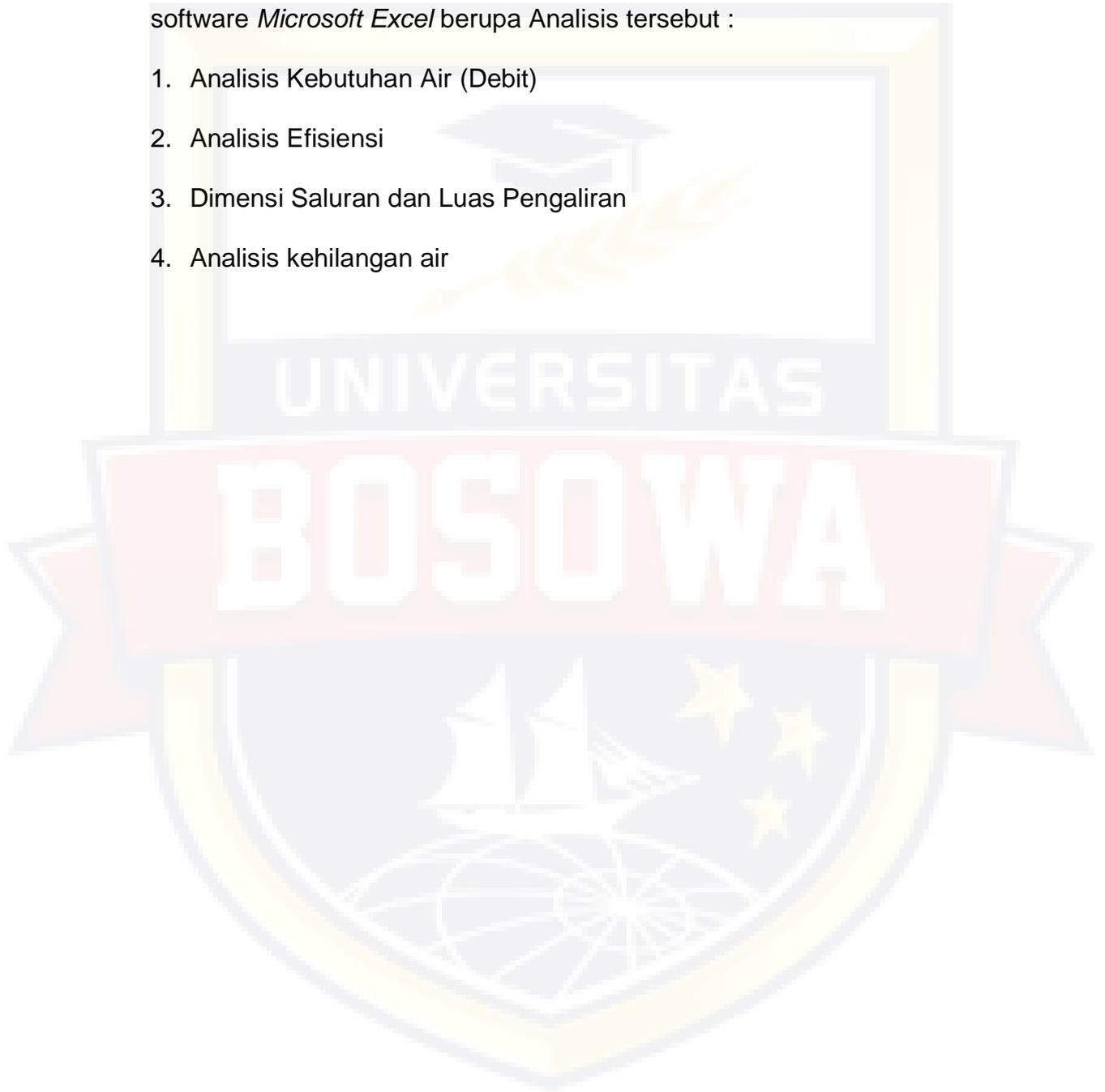
1. Wawancara dengan masyarakat pengguna air terkait efisiensi saluran.
2. Peta Jaringan Irigasi

### 3.6 Analisa Data

Setelah Mendapatkan data primer dan data sekunder makan

dilakukan Analisa data sehingga dapat diperoleh kesimpulan dan saran, Analisa data tersebut dikerjakan menggunakan computer bantuan software *Microsoft Excel* berupa Analisis tersebut :

1. Analisis Kebutuhan Air (Debit)
2. Analisis Efisiensi
3. Dimensi Saluran dan Luas Pengaliran
4. Analisis kehilangan air

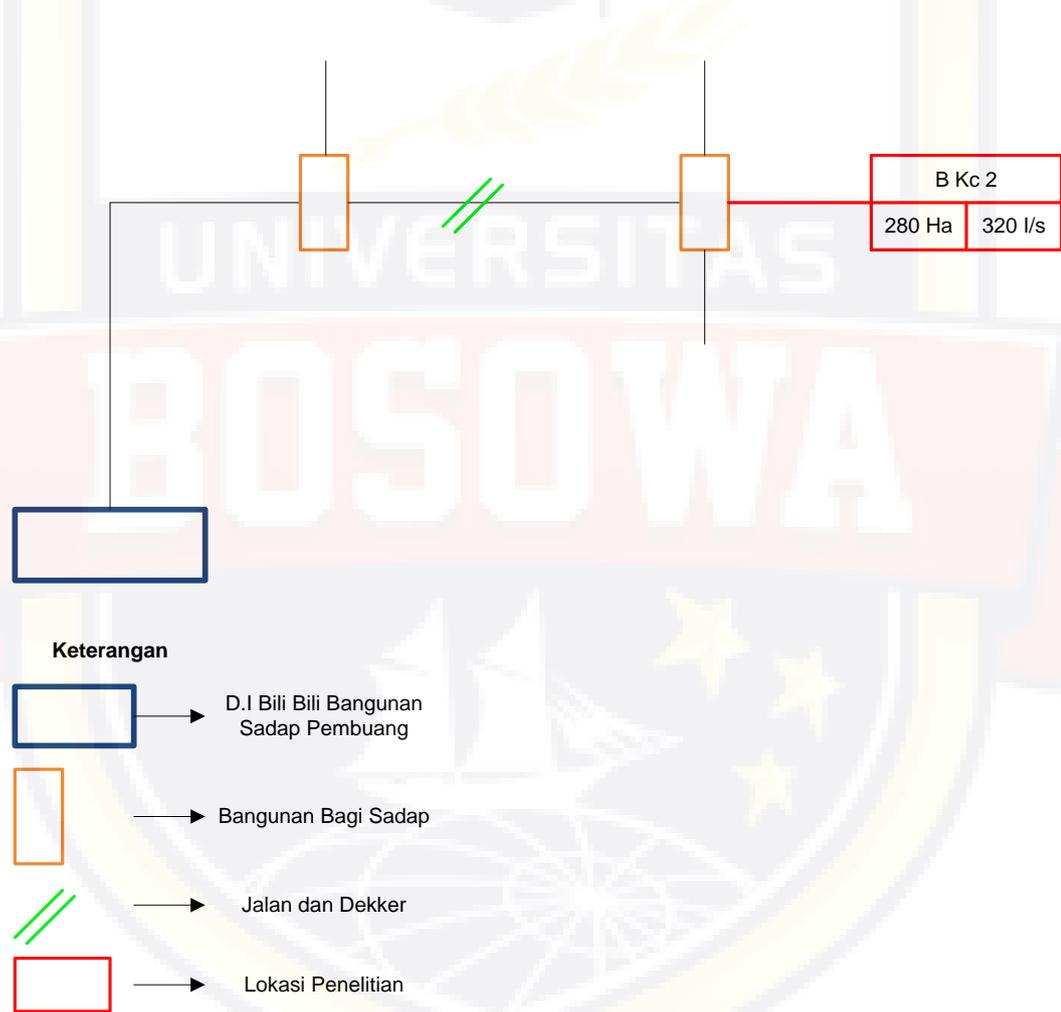


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil penelitian

##### 4.1.1 Deskripsi daerah penelitian



Gambar 4.1 Skema Jaringan Penelitian

#### 4.2.1 Kondisi Saluran Sekunder Koccikang



Gambar 4.2 Kondisi Bangunan Saluran Sekunder



Gambar 4.3 Kondisi Saluran Sekunder



Gambar 4.4 Pengambilan Data

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kondisi fisik bangunan masih tampak baik namun saluran sedikit tidak terawat oleh masyarakat sekitar dan pihak yang berwenang. Olehnya, saluran irigasi mengalami pengaliran debit yang menurun diakibatkan karena adanya sampah yang masuk kedalam saluran.

Pengambilan data kecepatan aliran dilakukan dengan menggunakan alat Current meter dan pengambilan data untuk mengetahui luas saluran dilakukan dengan menggunakan alat ukur atau meteran.

#### **4.2 Perhitungan luas penampang basah (A)**

Perhitungan luas penampang basah menggunakan rumus trapezium yang sesuai dengan bentuk saluran sekunder Koccikang

Perhitungan luas penampang basah pada hulu saluran sekunder Koccikang sebagai berikut

Diketahui:

$$\text{Tinggi air maksimum (h)} = 0.37 \text{ m}$$

$$\text{Lebar saluran bawah (B)} = 1.9 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan saluran (m)} = 0.2 \text{ m}$$

Penyelesaian:

$$A = (B+m \times h) \times h$$

$$A = (1.9 + 0.2 \times 0.37) \times 0.37$$

$$A = (1.9 + 0.074) \times 0.37$$

$$A = 0.73038 \text{ m}^2$$

Perhitungan luas penampang basah pada hilir saluran sekunder

Koccikang sebagai berikut

Diketahui:

$$\text{Tinggi air maksimum (h)} = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{Lebar saluran bawah (B)} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan saluran (m)} = 0.2 \text{ m}$$

Penyelesaian:

$$A = (B+m \times h) \times h$$

$$A = (1 + 0.2 \times 0.40) \times 0.40$$

$$A = (1 + 0.08) \times 0.40$$

$$A = 0.432 \text{ m}^2$$

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa luas penampang basah pada hulu saluran sekunder Koccingan sebesar  $0.73038 \text{ m}^2$  sedangkan

luas penampang basah pada hilir saluran sekunder Koccikang sebesar 0.432 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.1 Pengukuran debit aliran

Debit Air Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan perhitungan berupa tinggi muka air, luas penampang sungai, kecepatan aliran air dan debit air menggunakan alat Current Meter. Untuk menentukan dimensi saluran irigasi dipengaruhi oleh besarnya kebutuhan air irigasi untuk mengetahui debit yang akan mengalir saluran.

Pengukuran debit pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng

Debit aliran yang masuk

Diketahui Kecepatan aliran ( $v$ ) = 0.4 m/s

Luas Penampang Basah ( $A$ ) = 0.73038 m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} Q &= v \cdot A \\ &= 0.4 \times 0.73038 \\ &= 0.2921 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Debit aliran yang keluar

Diketahui Kecepatan aliran ( $v$ ) = 0.3 m/s

Luas Penampang Basah ( $A$ ) = 0.73038 m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} Q &= v \cdot A \\ &= 0.3 \times 0.73038 \text{ m}^2 \\ &= 0.2191 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa debit air yang masuk pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng sebanyak 0.2921 m<sup>3</sup>/s sedangkan debit air yang keluar pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng Sebanyak 0.2191 m<sup>3</sup>/s.

#### 4.2.2 Perhitungan dimensi saluran

Menghitung dimensi saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng

Diketahui:

Lebar Saluran Atas (Ba) = 2.57 m

Lebar Saluran Bawah (Bb) = 1.9 m

Tinggi Saluran (H) = 0.55 m

Kecepatan Aliran (V) = 0.4 m/s

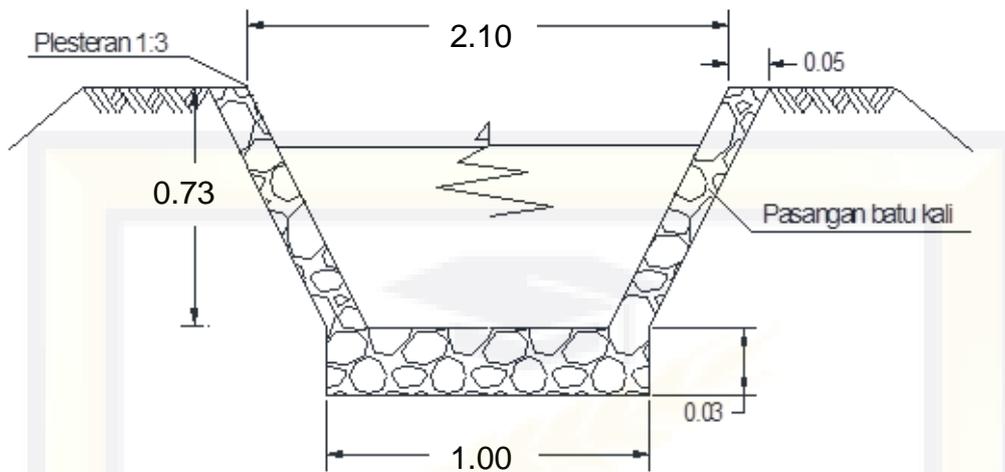
$$\begin{aligned}
 A &= (Ba + Bb)/2 \times h \\
 &= (2.57 + 1.9) / 2 \times 0.55 \\
 &= 4.47 / 1.1 \\
 &= 4.063 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa pada saluran sekunder Koccikang Desa Timbuseng ini memiliki dimensi saluran sebesar 4.063 m<sup>2</sup>. Adapun dimensi saluran dapat dilihat pada tabel 4.1 dan Gambar 4.5 gambar sketsa potongan penampang saluran.

Tabel 4.1 Dimensi Saluran

<b>Saluran Sekunder Koccikang</b>	
Luas penampang basah	0.432 m <sup>2</sup>
Debit air masuk	0.2921 m <sup>3</sup> /s
Debit air keluar	0.2191 m <sup>3</sup> /s
Dimensi saluran	4.063 m <sup>2</sup>

Sumber: Analisis Data, 2020



Gambar 4.5 Sketsa Potongan Penampang Saluran

### 4.3 Perhitungan Kehilangan Air

Kehilangan air dianalisis dengan hasil dari seberapa besar jumlah debit air yang masuk dan seberapa besar jumlah debit air yang keluar, maka hasil selisih antara debit air yang masuk dikurangi debit air yang keluar itulah hasil dari debit air yang hilang. (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993)

Perhitungan kehilangan air pada saluran sekunder tompobalangan kanan

$$Q_{\text{kehilangan}} = Q_{\text{hulu}} - Q_{\text{hilir}}$$

Diketahui:

$$Q_{\text{hulu}} = 0.2921 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{hilir}} = 0.2191 \text{ m}^3/\text{s}$$

Penyelesaian:

$$Q_{\text{kehilangan}} = Q_{\text{hulu}} - Q_{\text{hilir}}$$

$$= 0.2921 - 0.2191$$

$$= 0.0730 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas menunjukkan bahwa pada saluran sekunder Koccikang dengan panjang 120 m mengalami kehilangan air sebanyak  $0.0730 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### 4.3. 1 Perhitungan Rembesan

Rembesan yang terjadi umumnya pada saluran yang belum permanen sedangkan bangunan saluran yang permanen kemungkinan mengalami rembesan sangat kecil. Bangunan pada saluran sekunder Tompobalang mempunyai jenis saluran permanen, maka koefisiennya (C) adalah 0.13 (Grag, 1981). Adapun hasil analisis kehilangan air akibat rembesan pada saluran sekunder Koccikang sebagai berikut (Morits USBR)

Diketahui:

- S = kehilangan akibat rembesan  $\text{m}^3/\text{detik}$
- 0.035 = factor konstanta (m/Km)
- Q = debit
- V = kecepatan
- C = koefisien tanah rembesan ( $\text{m}^3/\text{detik}$ ) (tabel 2.3)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} S &= 0,035C \sqrt{Q/V} \\ &= 0.035 \times 0.13 \sqrt{0.2921/0.5} \\ &= 0.035 \times 0.13 \times 0.8546 \\ &= 0.003889 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada saluran sekunder Koccikang mengalami kehilangan akibat rembesan yaitu sebanyak  $0.003889 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

#### 4.3. 2 Perhitungan Evaporasi

Analisis evaporasi adalah analisis untuk menghitung kebutuhan air akibat penguapan di bagian permukaan dan dilakukan untuk mengetahui besarnya evaporasi sepanjang saluran yang ditinjau.

Menghitung analisis evaporasi terhadap saluran sekunder Koccikang sebagai berikut. (Triatmodjo B, 2008)

Diketahui:

$$\text{koefisien panci (K)} = 0.8$$

$$\text{evaporasi dari panci (Ep)} = 3.68 \text{ (mm/hari) (Tabel 2.5)}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} E &= K \times E_p \\ &= 0.8 \times 3.68 \\ &= 2.944 \text{ mm/Hari} \end{aligned}$$

Untuk menghitung besarnya kehilangan air akibat evaporasi pada saluran sekunder Koccikang adalah sebagai berikut (Soewarno, 2000)

Diketahui:

$$\text{Evaporasi dari badan air (E)} = 2.944 \text{ mm/Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang Basah (A)} &= 0.730 \text{ m}^2 \\ &= 73000000 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} E_{\text{Loss}} &= E \times A \\ &= 2.944 \times 73000000 \text{ mm}^2 \\ &= 2149120000 \text{ mm}^3/\text{hari} \\ &= 0.0214 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 0.00000024769 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 2.4769 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Pada hasil analisis diatas menunjukkan hasil bahwa saluran sekunder Koccikang mengalami kehilangan air akibat evaporasi sebanyak 0.00000024769 m<sup>3</sup>/detik. Adapun hasil akibat kehilangan air dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Kehilangan Air

Nama Saluran	Rembesan (m <sup>3</sup> /detik)	Evaporasi (m <sup>3</sup> /detik)	Kehilangan Air (m <sup>3</sup> /detik)
Sekunder Koccikang	0.003889	0.00000024769	0.0730

Sumber: Analisis Data, 2020

Berdasarkan hasil analisis diatas menunjukkan bahwa akibat adanya rembesan dan evaporasi pada saluran sekunder Koccingkang menyebabkan kehilangan air sebanyak 0.0730 m<sup>3</sup>/detik.

#### 4.4. Perhitungan Efisiensi Saluran

Efisiensi saluran digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi saluran berdasarkan debit yang masuk dengan debit air yang keluar. Berikut hasil analisis efisiensi saluran. Berikut adalah hasil analisis saluran sekunder Koccikang (Anggrahini, 1997; Raju,1986; Linsley, dkk, 1984)

Tingkat efisiensi saluran sekunder Koccikang

Diketahui

$$Q_{\text{masuk}} = 0.2921 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{keluar}} = 0.2191 \text{ m}^3/\text{s}$$

Maka efisiensi pada saluran sekunder Koccikang yaitu

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi (E)} &= Q_{\text{keluar}} / Q_{\text{masuk}} \times 100\% \\ &= 0.2191 / 0.2921 \times 100\% \\ &= 0.75 \times 100\% \\ &= 75 \% \end{aligned}$$

Pada hasil analisis diatas menunjukkan hasil bahwa efisiensi pada saluran sekunder Koccikang baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai analisis yang didapat yaitu nilai efisiensinya sebesar 75%.

#### 4.5. Kebutuhan Air Irigasi

##### 4.5. 1 Analisis kebutuhan air pada padi

Tabel. 4.3 Standar kebutuhan air pada padi

No	Jenis Kegiatan Pola Tanam	Waktu (Hari)	Kebutuhan Air Tanaman Standar
1	Persemaian	25	0.014
2	Pertumbuhan Pertama	30	0.006
3	Pertumbuhan Kedua	45	0.008
4	Pemasakan	30	0.007

Standar kebutuhan air pada padi ini dipergunakan untuk analisa kebutuhan air padi di desa Timbuseng Kabupaten Gowa. Hasil kebutuhan air tanaman pertama yang dihitung persemaiannya yaitu sebagai berikut:

### a) Tahap penyemaian

Diketahui:

$$\text{Standar kebutuhan air tanaman} = 0,014 \text{ m/hari}$$

$$\text{Total area pengairan saluran sekunder Koccikang} = 280 \text{ Ha}$$

$$\text{Total Debit aliran yang keluar dari saluran sekunder} = 0.2191 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Penyelesaian:

$$\text{Kebutuhan air total penyemaian} = \text{Standar kebutuhan air} \times 10.000 \times \text{total area pengairan}$$

$$= (0.014 / 86400) \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.00000016204 \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.4537 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Waktu penyemaian 1 bulan membutuhkan volume air sebanyak

$$= 30 \text{ hari} \times 0.4537 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= (86400 \text{ detik} \times 30 \text{ hari}) \times 0.4537 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2592000 \times 0.4537 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 1175990.4 \text{ m}^3$$

Waktu alir selama 1 bulan = total kebutuhan air / debit aliran yang keluar

$$= 1175990.4 \text{ m}^3 / 0.2191 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 5367368,3 \text{ detik}$$

$$= \mathbf{62 \text{ Hari}}$$

## b) Tahap pertumbuhan 1

Diketahui:

Standar kebutuhan air tanaman pertumbuhan 1 = 0.006 m/hari

Total area pengairan Sekunder Koccikang = 280 Ha

Debit aliran yang keluar saluran sekunder = 0.2191 m<sup>3</sup>/detik

Kebutuhan air total pertumbuhan = Standar kebutuhan air x 10.000 x total  
area pengairan

$$= (0.006 / 86400) \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.00000006944 \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.1944 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Waktu perumbuhan 1 selama 1 bulan memerlukan volume air sebanyak:

$$= 30 \text{ hari} \times 0.1944 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= (86400 \text{ detik} \times 30 \text{ hari}) \times 0.1944 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2592000 \times 0.1944 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 503884.8 \text{ m}^3$$

Waktu alir selama 1 bulan = total kebutuhan air / debit aliran yang keluar

$$= 503884.8 \text{ m}^3 / 0.2191 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2,2997,793.7$$

$$= \mathbf{27 \text{ Hari}}$$

### c) Tahap pertumbuhan 2

Diketahui:

$$\text{Standar kebutuhan air tanaman pertumbuhan 2} = 0.008 \text{ m/hari}$$

$$\text{Total area pengairan saluran sekunder Koccikang} = 280 \text{ Ha}$$

$$\text{Debit aliran yang keluar saluran sekunder} = 0.2191 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Kebutuhan air total pertumbuhan} = \text{Standar kebutuhan air} \times 10.000 \times \text{total area pengairan}$$

$$= (0.008 / 86400) \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.00000009259 \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.2592 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Waktu pertumbuhan 1 selama 1 bulan memerlukan volume air sebanyak:

$$= 30 \text{ hari} \times 0.2592 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= (86400 \text{ detik} \times 30 \text{ hari}) \times 0.2592 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2592000 \times 0.2592 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 671846.4 \text{ m}^3$$

Waktu alir selama 1 bulan = total kebutuhan air / debit aliran yang keluar

$$= 671846.4 \text{ m}^3 / 0.2191 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 3,066,391.60$$

$$= \mathbf{35 \text{ Hari}}$$

#### d) Tahap pemasakan

Diketahui:

Standar kebutuhan air tanaman tahap pemasakan = 0.007 m/hari

Total area pengairan saluran sekunder Koccikang = 280 Ha

Debit aliran yang keluar saluran sekunder = 0.2191 m<sup>3</sup>/s

Kebutuhan air total pertumbuhan = Standar kebutuhan air x 10.000 x total  
area pengairan

$$= (0.007 / 86400) \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.0000008102 \times 10.000 \times 280$$

$$= 0.2268 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Waktu pertumbuhan 1 selama 1 bulan memerlukan volume air sebanyak:

$$= 30 \text{ hari} \times 0.2268 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= (86400 \text{ detik} \times 30 \text{ hari}) \times 0.2268 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2592000 \times 0.2268 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 587865.6 \text{ m}^3$$

Waktu alir selama 1 bulan = total kebutuhan air / debit aliran yang keluar

$$= 671846.4 \text{ m}^3 / 0.2191 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 2,683,092.65$$

$$= \mathbf{31 \text{ Hari}}$$

Rekapitulasi kebutuhan air padi yang dimulai dari tahap persemaian, pertumbuhan 1, pertumbuhan 2 hingga pemasakan dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Rekapitulasi Kebutuhan Air pada tanaman Padi

Pola Tanam	Kebutuhan Air (m/Hari)	Kebutuhan Air 280 Ha (m <sup>3</sup> /Det)	Total Kebutuhan Air Semua Petak (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan Pengaliran (Hari)
Persemaian	0,014	0.4537	1175990.4	62
Pertumbuhan 1	0,006	0.1944	503884.8	27
Pertumbuhan 2	0,008	0.2592	671846.4	35
Pemasakan	0,007	0.2268	587865.6	31
<b>Total</b>			12410507.2	155

Sumber: Analisis Data, 2020

Dari hasil analisis di atas diperoleh kebutuhan air untuk tahap awal atau persemaian dibutuhkan waktu 62 hari untuk memenuhi kebutuhan air sebanyak 1175990.4 m<sup>3</sup>, pada tahap pertumbuhan 1 membutuhkan waktu 27 Hari untuk memenuhi kebutuhan air sebanyak 503884.8 m<sup>3</sup>, selanjutnya tahap pertumbuhan kedua membutuhkan waktu 35 Hari untuk memenuhi kebutuhan air sebanyak 671846.4 m<sup>3</sup> dan yang tahap yang terakhir atau tahap pemasakan membutuhkan waktu 31 Hari untuk memenuhi kebutuhan air sebanyak 587865.6 m<sup>3</sup>.

#### 4.5. 2 Kebutuhan Air Irigasi

Koefisien tanaman (Kc) berdasarkan tabel NADECO/FAO menggunakan nilai 1.1 pada varietas biasa.

Untuk mendapatkan nilai konsumtif tanaman (ETc) yaitu

$$\begin{aligned}
 ETc &= Kc \times \text{Evapotranspirasi (ETo)} \text{ (tabel 2.)} \\
 &= 1.1 \times 4.50 \text{ mm/hari} \\
 &= 4.95 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Jadi nilai ETc yaitu sebesar 4.95 mm/hari

Selanjutnya mencari nilai evaporasi ( $E_o$ ) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} E_o &= 1.1 \times E_{To} \\ &= 1.1 \times 4.50 \text{ mm/hari} \\ &= 4.95 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai evaporasi, selanjutnya menentukan nilai perkolasi.

Berdasarkan observasi jenis tanah pada lokasi penelitian yaitu cenderung memiliki sifat lempung berpasir. Dilihat dari harga perkolasi berdasarkan jenis tanahnya, maka pada lokasi penelitian ini menggunakan harga perkolasi 5 mm/hari. Begitupun dengan nilai penggantian lapisan air (WLR). Biasanya penggantian lapisan air dilakukan menurut kebutuhannya. Penggantian lapisan air biasanya dilakukan sebanyak 2 kali masing-masing 50 mm atau 3,3 mm/hari.

Selanjutnya untuk mengetahui kebutuhan air pada area penelitian menggunakan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= E_{Tc} + E_o + \text{Perkolasi} + \text{WLR} \\ &= 4.95 + 4.95 + 5 + 3.3 \\ &= 18.2 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas total kebutuhan air sebanyak 18.2 mm/hari. Selanjutnya menghitung hujan efektif menggunakan rumus berikut

$$\text{Reff} = 0.7 \times R_{80/15}$$

$$= 0.7 \times 0,8 / 15$$

$$= 0.0373 \text{ mm/hari}$$

Berdasarkan analisis di atas didapatkan nilai curah hujan efektif sebesar 0.037 mm/hari. Selanjutnya untuk mengetahui kebutuhan air di sawah (NFR) menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{NFR} = \text{Total Kebutuhan Air} - \text{hujan efektif}$$

$$= 18.2 \text{ mm/hari} - 0.0373 \text{ mm/hari}$$

$$= 18.1627 \text{ mm/hari}$$

$$= 2.10216 \text{ liter/dt/ha}$$

Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan kebutuhan air pada sawah sebanyak 2.10216 liter/dt/ha. Selanjutnya untuk mengetahui kebutuhan air di intake menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{DR} = \text{NFR} / \text{Efisiensi jaringan irigasi keseluruhan}$$

$$= 2.10216 / 0.75$$

$$= 2.8029 \text{ liter/dt/ha}$$

Berdasarkan analisis di atas didapatkan kebutuhan air pada pintu intake Bangunan Bagi Sadap saluran sekunder Koccikang daerah irigasi Bili Bili Desa Timbuseng Kabupaten Gowa yaitu sebesar 2.8029 liter/dt/ha. Adapun rekapitulasi dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Kebutuhan Air di Intake B Kc 2

No	kegiatan tanam	satuan	nilai	Keterangan
1	Et0	mm/hari	4.50	tabel penman (C =37 – 39
2	Kc		1.1	FAO
3	Etc	mm/hari	4.95	Et0 x Kc
4	Evap selama PL (Eo)		4.95	1.1 x Et0
5	Perkolasi	mm/hari	5	
6	Peng. Lap. Air (WLR)	mm/hari	3.3	50 mm/15
7	Total keb.air	mm/hari	18.2	[3+4+5+6+7]
8	Hujan efektif	mm/hari	0.0373	0.7 x R80 / 15
9	Keb. Air di sawah (NFR)	mm/hari	18.1627	[9-8]
10	Keb. Air di sawah (NFR)	l/detik/ha	2.10216	10/8.64
11	Keb. Intake (DR)	l/detik/ha	2.8099	11/0.65

Sumber: Analisis Data,2020

Dari hasil Analisa didapatkan bahwa kebutuhan air di intake B.B.Tr3 sebesar 2.8099 liter/detik/ha. Kebutuhan intake berasal dari Analisa kebutuhan air di sawah dibagi dengan persentase keseluruhan jaringan irigasi. Pada penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus, dimana pada bulan ini merupakan pola tanam kedua tiap tahunan. Dari penelitian ini didapatkan kondisi tanah yaitu lumpung berpasir sehingga berdasarkan koefisien didapatkan tanah lempung berpasir dengan nilai Perkolasi = 5 mm/hari.

#### 4.6. Pembahasan

##### 4.6. 1 Analisis Teknis Bangunan Irigasi

Bangunan pada saluran irigasi sekunder Koccikang Desa Timbuseng adalah bangunan pasangan batu atau bangunan permanen yang dimana saluran sekunder ini memiliki luas 280 Ha. Pada bangunan saluran ini juga ini juga mengalami kehilangan air sebanyak 0.0730 m<sup>3</sup>/s.

selain itu saluran sekunder Koccikang juga mengalami kehilangan air yang diakibatkan oleh evaporasi dan rembesan.

Saluran sekunder Koccikang mengalami kehilangan air akibat evaporasi sebanyak  $0.00000024769 \text{ m}^3/\text{detik}$  sedangkan kehilangan air akibat rembesan yang terjadi pada saluran sekunder Koccikang sebanyak  $0.003889 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Kehilangan air yang terjadi pada saluran sekunder Koccikang ini mengakibatkan adanya penurunan debit yang masuk kedalam saluran. Kehilangan debit air pada saluran ini juga berdampak kepada wilayah penanaman masyarakat pemakai air.

#### **4.6. 2 Analisis Tingkat Efisiensi Saluran**

Efisiensi saluran sekunder Koccikang di Desa Timbuseng ini sebesar 75% atau berada pada kategori baik seperti yang tertulis pada KP-01, 1986 bahwa tingkat saluran sekunder yang masuk dalam kategori sangat baik bernilai sebesar 90%. Saluran sekunder Koccikang ini memiliki bangunan fisik yang masih baik tetapi mengalami peningkatan kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi pada saluran.

Menurunnya efisiensi saluran berdampak pada penurunan debit aliran pada saluran sekunder Koccikang di Desa Timbuseng. Selain itu yang menyebabkan tingkat efisiensi pada saluran menurun karena adanya kerusakan fisik pada saluran meskipun begitu saluran sekunder Koccikang ini masih berfungsi dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada tingkat efisiensinya yang berada pada kategori baik sebesar 75%.

### 4.6. 3 Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan air pada saluran sekunder Koccikang di Desa Timbuseng untuk kebutuhan pola tanam persemaian membutuhkan air sebanyak 0.014 mm/hari sehingga kebutuhan air pada saluran sekunder Koccikang dengan luas 280 Ha sebanyak 1175990.4 m<sup>3</sup> selama 62 hari. Selanjutnya kebutuhan air tanam pada saluran sekunder Koccikang untuk pola tanam pertumbuhan 1 memiliki standar 0.006 mm/hari sehingga saluran sekunder Koccikang dengan luas 280 Ha membutuhkan air sebanyak 503884.8 m<sup>3</sup> dan memerlukan waktu selama 27 hari.

Kebutuhan air tanam pada saluran sekunder Koccikang untuk pola tanam pertumbuhan 2 pada saluran dengan luas 280 Ha membutuhkan air sebanyak 671846.4 m<sup>3</sup> dengan memerlukan waktu selama 35 hari sedangkan untuk kebutuhan air tanam pada saluran sekunder Koccikang untuk pola tanam pemasakan membutuhkan air sebanyak 671846.4 m<sup>3</sup> dan membutuhkan waktu selama 31 hari. Adapun kebutuhan air intake pada saluran sekunder Koccikang sebesar 2.8029 liter/dt/ha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Asdak, C. (2002). *Hidrologi dan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bunganaen, W., Ramang, R., & Raya, L. L. (2017). Efisiensi Pengaliran Jaringan Irigasi Malaka (Studi Kasus Daerah Irigasi Malaka Kiri). *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 23-32.
- Departemen Pekerjaan Umum (2006). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.39/PRT/M/2006 tentang *pentunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur tahun 2007*
- Departemen Pekerjaan Umum (2017). Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Kontruksi "*Modul 9 Kinerja Sistem Irigasi*"
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (KP.01-05)*. Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada Bandung
- Istanto, K. 2007. *Studi Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Wilayah Sungai Pemali Comal Propinsi Jawa Tengah* (Doctoral dissertation, universitas diponegoro).
- Iqbal, M. T., & Mutiara, I. (2018, August). ANALISIS KINERJA JARINGAN IRIGASI AIR TANAH (JIAT) DI KABUPATEN. In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M).
- Kartasapoetra, A.G., dan M. Sutedjo, 1994, *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*, Bumi Askara.

Kodoatie, R. J. 2005. *Pengantar manajemen infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. 2005. *Pengelolaan sumber daya air terpadu*. Andi.

Kiyatsujono P (1987). Tugas Akhir : *Analisa Pengaruh Pembuatan Lining Pada Saluran Terhadap Rembesan Air*. Teknik Sipil UKP.

Latif, Akbar. 2016 “ *Sistem Saluran Irigasi Terhadap Kesejahteraan Petani Di Kelurahan Tamarunang Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa*” Makassar, Jurusan PMI Konsetrasi Kesejahteraan Sosial Fakultas Dakwah dan Komunikasi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Linsley Ray K., Joseph B. Franzini. 1985. *Teknik Sumber Daya Air*. Eralanga, Jakarta.

Mawardi, E. 2010. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*. Alfabeta, Bandung.

Nurrochmad, F. 2007. *Analisis kinerja jaringan irigasi*. agriTECH, 27(4).

Pemerintah, Republik Indonesia. 2006. Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi.

Pusposoetardjo, S. 1990. *Monitoring dan Evaluasi Proyek*. BIPOWERED. Yogyakarta.

Rizalihadi, M., Fauzi, A., & Tanzil, R. 2012. *ANALISA EFISIENSI JARINGAN IRIGASI DAERAH IRIGASI PANDRAH KABUPATEN BIREUEN*. Jurnal Teknik Sipil, 1(3), 279-290.

Soematro, 1986. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.

Standar Perencanaan Irigasi KP-01

Standar Perencanaan Irigasi KP-03

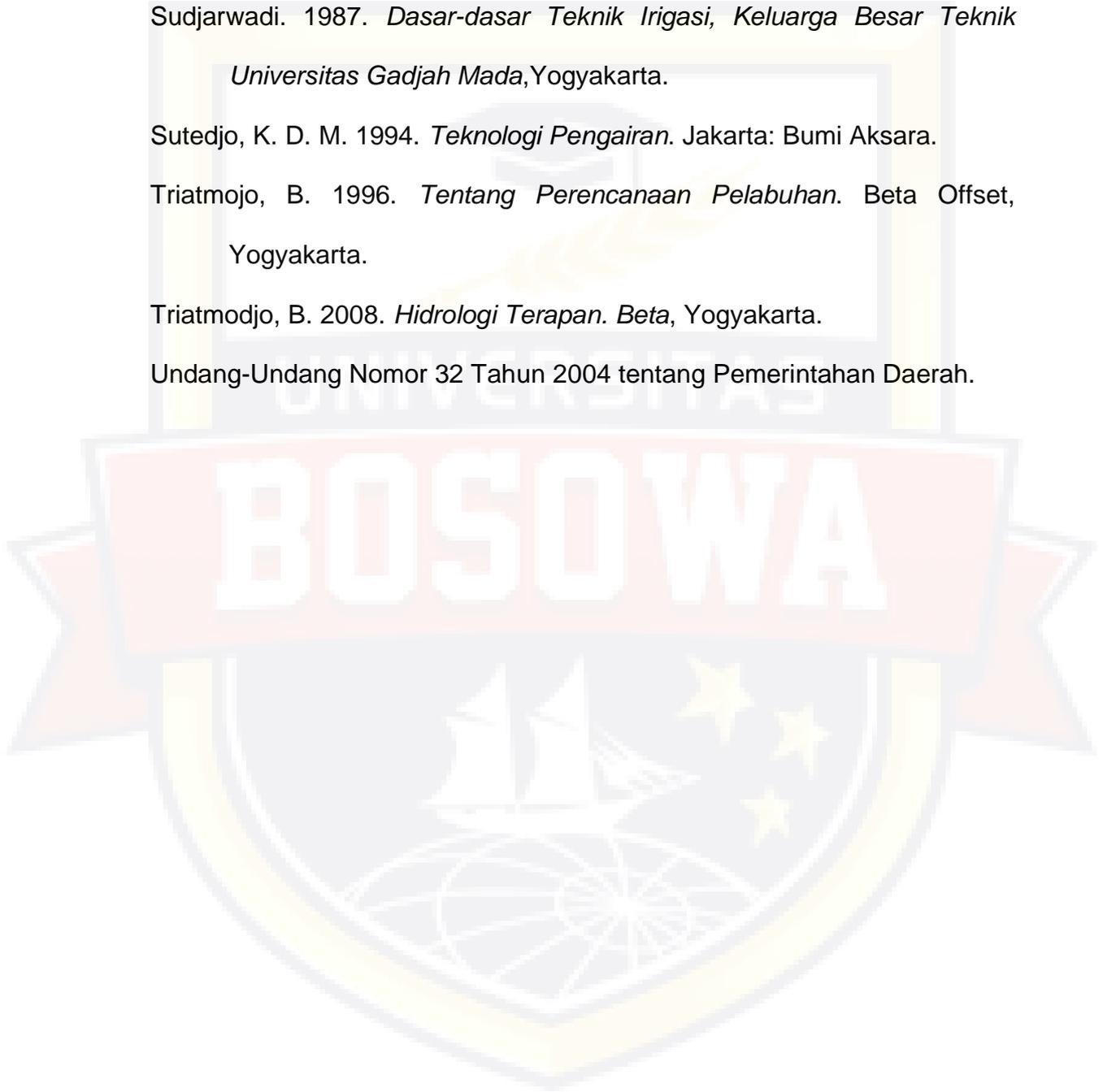
Sudjarwadi. 1987. *Dasar-dasar Teknik Irigasi, Keluarga Besar Teknik Universitas Gadjah Mada*, Yogyakarta.

Sutedjo, K. D. M. 1994. *Teknologi Pengairan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Triatmojo, B. 1996. *Tentang Perencanaan Pelabuhan*. Beta Offset, Yogyakarta.

Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta, Yogyakarta.

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah.



**BOSOWA**

## Lampiran analisis data

### SALURAN SEKUNDER KOCCIKANG (BKC 2)

LUAS HEKTAR	=	280	ha
PANJANG SALURAN	=	120	m
PANGKAL	=	0.75	m
UJUNG	=	0.75	m
A (luas permukaan)	=	$(1/2(b_1+b_2)t)$	1.22925
m (kemiringan dinding saluran)	=	0.2	
k (koefisien Panci)	=	0.8	
Ep (evaporasi dari panci)	=	3.68	mm/hari
I	=	0.0025	
C	=	0.13	m/hari
Q/V	=	0.73038	
$\sqrt{Q/V}$	=	0.854623	m <sup>3</sup> /detik

SALURAN SEKUNDER PERMANEN						KECEPATAN AIR	
1 TITIK AWAL	LEBAR SALURAN ATAS	257	2.57	cm	V	1.4	Km/h
	LEBAR SALURAN BAWAH	190	1.9	cm		0.4	m/s
	TINGGI SALURAN	55	0.55	cm			
	TINGGI AIR MAKSIMUM	37	0.37	cm			
	TINGGI AIR	25	0.25	cm			

SALURAN SEKUNDER PERMANEN						KECEPATAN AIR	
2 TITIK AKHIR	LEBAR SALURAN ATAS	210	2.1	cm		0,8 - 1	Km/h
	LEBAR SALURAN BAWAH	100	1	cm		0.3	m/s
	TINGGI SALURAN	50	0.5	cm			
	TINGGI AIR MAKSIMUM	40	0.4	cm			
	TINGGI AIR	30	0.3	cm			

LUAS  
PENAMPANG

$$A = (B+m*h)h$$
$$0.73038 \text{ m}^2$$

DEBIT AIR  
MASUK

$$Q = A*V$$
$$0.292152 \text{ m}^3/\text{d}$$

DEBIT AIR  
KELUAR

$$Q = A*V$$
$$0.219114 \text{ m}^3/\text{d}$$

PERHITUNGAN  
EVAPORASI

$$E = k*E_p$$
$$2.944$$

$$E_{\text{loss}} = E*A$$
$$2.150239 \text{ mm}^3$$

KEHILANGAN  
AIR

$$h_n = I_n - O_n$$
$$= 0.073038 \text{ m}^3/\text{detik}$$

### ANALISIS REMBESAN

$$S = \frac{(0.035 \cdot C \cdot \sqrt{Q/V})}{0.003889} \text{ m3/detik}$$

### KEBUTUHAN AIR

p (perkolasi)	=	5
WLR (penggantian lapisan air)	=	3.3
Re (curah hujan efektif)	=	0.271

### EFESIENSI IRIGASI

V1 (MASUK)	=	0.6 m/s
		0.73038 m2
		0.438228 m3/detik
V (KELUAR)	=	0.45 m/s
		0.73038 m2
		0.328671 m3/detik
E	=	75%

## Lampiran Dokumentasi

### 1. Kondisi Fisik Saluran





## 2. Pengukuran Kecepatan Aliran



### 3. Pengukuran dimensi saluran





UNIVERSITAS

